



ISSN: 1646-9895

Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação
Iberian Journal of Information Systems and Technologies

J u l h o 1 9 • J u l y 1 9



©AISTI 2019 <http://www.aisti.eu>

Nº E21

Edição / Edition

Nº. E21, 07/2019

ISSN: 1646-9895

Indexação / Indexing

Academic Journals Database, CiteFactor, Dialnet, DOAJ, DOI, EBSCO, GALE, Index-Copernicus, Index of Information Systems Journals, Latindex, ProQuest, QUALIS, SCImago, SCOPUS, SIS, Ulrich's.

Propriedade e Publicação / Ownership and Publication

AISTI – Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação

Rua Quinta do Roseiral 76, 4435-209 Rio Tinto, Portugal

E-mail: aistic@gmail.com

Web: <http://www.aisti.eu>

Director

Álvaro Rocha, Universidade de Coimbra, PT

Coordenadores da Edição / Issue Coordinators

Carlos Barros Bastidas, Grupo Compás, Ecuador

Conselho Editorial / Editorial Board

Carlos Ferrás Sexto, Universidad de Santiago de Compostela, ES

Gonçalo Paiva Dias, Universidade de Aveiro, PT

Jose Antonio Calvo-Manzano Villalón, Universidad Politécnica de Madrid, ES

Manuel Pérez Cota, Universidad de Vigo, ES

Ramiro Gonçalves, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PT

Conselho Científico / Scientific Board

Adolfo Lozano-Tello, Universidad de Extremadura, ES

Adrián Hiebra Pardo, Universidad de Santiago de Compostela, ES

Alberto Fernández, Universidad Rey Juan Carlos, ES

Alberto Bugarín, Universidad de Santiago de Compostela, ES

Alejandro Medina, Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, MX

Alejandro Peña, Escuela de Ingeniería de Antioquia, CO

Alexandre L'Erario, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, BR

Ana Azevedo, Instituto Politécnico do Porto, PT

Ana Isabel Veloso, Universidade de Aveiro, PT

Ana Maria Correia, ISEGI, Universidade Nova de Lisboa, PT

Ana Paula Afonso, Instituto Politécnico do Porto, PT

Anabela Mesquita, Instituto Politécnico do Porto, PT

Angelica Caro, Universidad del Bío-Bío, CL

António Coelho, FEUP, Universidade do Porto, PT

António Godinho, ISLA-Gaia, PT

Antonio Jesus Garcia Loureiro, Universidad de Santiago de Compostela, ES

António Pereira, Instituto Politécnico de Leiria, PT

Armando Mendes, Universidade dos Açores, PT

Arnaldo Martins, Universidade de Aveiro, PT

Arturo J. Méndez, Universidad de Vigo, ES
Baltasar García Pérez-Schofield, Universidad de Vigo, ES
Bráulio Alturas, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, PT
Brígida Mónica Faria, ESTSP, Instituto Politécnico do Porto, PT
Carlos Costa, Universidade de Aveiro, PT
Carlos Carreto, Instituto Politécnico da Guarda, PT
Carlos Morais, Instituto Politécnico de Bragança, PT
Carlos Vaz de Carvalho, Instituto Politécnico do Porto, PT
Carmen Galvez, Universidad de Granada, ES
Ciro Martins, Universidade de Aveiro, PT
Daniel Polónia, Universidade de Aveiro, PT
Daniel Riesco, Universidad Nacional de San Luis, AR
David Fonseca, Universitat Ramon Llull, ES
David Ramos Valcarcel, Universidad de Vigo, ES
Diego Ordóñez-Camacho, Universidad Tecnológica Equinoccial, EC
Dora Simões, Universidade de Aveiro, PT
Eduardo Sánchez Vila, Universidad de Santiago de Compostela, ES
Emiliano Reynares, CIDISI - UTN FRSF - CONICET, AR
Enric Mor, Universitat Oberta de Catalunya, ES
Eusébio Ferreira da Costa, Escola Superior de Tecnologias de Fafe, PT
Fábio Magalhães, Universidade Nove de Julho, BR
Feliz Gouveia, Universidade Fernando Pessoa, PT
Fernando Bandeira, Universidade Fernando Pessoa, PT
Fernando Moreira, Universidade Portucalense, PT
Francisco Restivo, Universidade Católica Portuguesa, PT
Frederico Branco, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PT
Gerardo Gonzalez Filgueira, Universidad da Coruña, ES
Germano Montejano, Universidad Nacional de San Luis, AR
Guilhermina Lobato Miranda, Universidade de Lisboa, PT
Hélder Zagalo, Universidade de Aveiro, PT
Hélia Guerra, Universidade dos Açores, PT
Henrique Santos, Universidade do Minho, PT
Higino Ramos, Universidad de Salamanca, ES
Isabel Pedrosa, Instituto Politécnico de Coimbra, PT

Isaura Ribeiro, Universidade dos Açores, PT
Isidro Calvo, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), ES
Ismael Etxeberria-Agiriano, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), ES
Ivan Garcia, Universidad Tecnológica de la Mixteca, MX
Javier Garcia Tobio, CESGA-Centro de Supercomputacion de Galicia, ES
Jeimy Cano, Universidad de los Andes, CO
Jezreel Mejia, Centro de Investigación en Matemática (CIMAT), MX
João Pascual Faria, FEUP, Universidade do Porto, PT
João Paulo Costa, Universidade de Coimbra, PT
João Tavares, FEUP, Universidade do Porto, PT
Joaquim José Gonçalves, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, PT
Joaquim Madeira, Universidade de Aveiro, PT
Joaquim Reis, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, PT
Jörg Thomaschewski, University of Applied Sciences OOW - Emden, DE
Jorge Dias Villegas, Universidad de la Frontera, CL
Jose Alfonso Aguilar, Universidad Autonoma de Sinaloa, MX
José Braga de Vasconcelos, Universidade Atlântica, PT
José Cascalho, Universidade dos Açores, PT
José Felipe Cocón Juárez, Universidad Autónoma del Carmen, MX
Jose J. Pazos-Arias, Universidad de Vigo, ES
José Luis Pardo Díaz, Global School of Business. Empowement and Entrepreneursip, ES
José Luís Silva, Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL), PT
José Paulo Lousado, Instituto Politécnico de Viseu, PT
José Luis Pestrana Brincones, Universidad de Málaga, ES
José Luís Reis, ISMAI - Instituto Superior da Maia, PT
Jose M Molina, Universidad Carlos III de Madrid, ES
José Martins, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PT
Jose Maria de Fuentes, Universidad Carlos III de Madrid, ES
Jose R. R. Viqueira, Universidade de Santiago de Compostela, ES
José Silvestre Silva, Academia Militar, PT
Josep M. Marco-Simó, Universitat Oberta de Catalunya, ES
Juan D'Amato, PLADEMA-UNCPBA-CONICET, AR
Juan M. Santos Gago, Universidad de Vigo, ES

Juan Manuel Fernández-Luna, Universidad de Granada, ES
Leonardo Bermon, Universidad Nacional de Colombia, CO
Leila Weitzel, Universidade Federal Fluminense, BR
Luis Alvarez Sabucedo, Universidad de Vigo, ES
Luis de Campos, Universidad de Granada, ES
Luis Fernandez-Sanz, Universidad de Alcalá, ES
Luís Ferreira, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, PT
Luis Vilán-Crespo, Universidad de Vigo, ES
Luisa María Romero-Moreno, Universidad de Sevilla, ES
Luisa Miranda, Instituto Politécnico de Bragança, PT
Lus Sussy Bayona Ore, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, PE
Magdalena Arcilla Cobián, Universidade Nacional de Educação a Distancia, ES
Manuel Jose Fernandez Iglesias, Universidad de Vigo, ES
Marco Painho, ISEGI, Universidade Nova de Lisboa, PT
Maria Hallo, Escuela Politécnica Nacional, EC
María J. Lado, Universidad de Vigo, ES
Maria João Castro, Instituto Politécnico do Porto, PT
Maria João Ferreira, Universidade Portucalense, PT
Maria João Gomes, Universidade do Minho, PT
Maria José Angélico, Instituto Politécnico do Porto, PT
Maria José Marcelino, Universidade de Coimbra, PT
Maria José Sousa, Universidade Europeia, PT
Marisol B. Correia, Universidade do Algarve, PT
Maristela Holanda, Universidade de Brasília, BR
Martín Llamas Nistal, Universidad de Vigo, ES
Matías García Rivera, Universidad de Vigo, ES
Mercedes Ruiz, Universidad de Cádiz, ES
Miguel A. Brito, Universidade do Minho, PT
Miguel Bugalho, Universidade Europeia, PT
Miguel Casquilho, IST, Universidade de Lisboa, PT
Mirna Ariadna Muñoz Mata, Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), MX
Nelson Rocha, Universidade de Aveiro, PT
Nuno Lau, Universidade de Aveiro, PT
Nuno Ribeiro, Universidade Fernando Pessoa, PT

Oscar Mealha, Universidade de Aveiro, PT
Paula Prata, Universidade da Beira Interior, PT
Paulo Martins, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, PT
Paulo Pinto, FCT, Universidade Nova de Lisboa, PT
Pedro Miguel Moreira, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, PT
Pedro Nogueira Ramos, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, PT
Pedro Sánchez Palma, Universidad Politécnica de Cartagena, ES
Pedro Sanz Angulo, Universidad de Valladolid, ES
Pilar Mareca Lopez, Universidad Politécnica de Madrid, ES
Raul Laureano, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, PT
Reinaldo Bianchi, Centro Universitário da FEI, BR
Rita Santos, Universidade de Aveiro, PT
Rodolfo Miranda Barros, Universidade Estadual de Londrina, BR
Rubén González Crespo, Universidad Internacional de La Rioja, ES
Rui Cruz, IST, Universidade de Lisboa, PT
Rui José, Universidade do Minho, PT
Rui Pedro Marques, Universidade de Aveiro, PT
Santiago Gonzales Sánchez, Universidad Inca Garcilaso de la Vega, PE
Sergio Gálvez Rojas, Universidad de Málaga, ES
Sérgio Guerreiro, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, PT
Sílvia Fernandes, Universidade do Algarve, PT
Solange N Alves de Souza, Universidade de São Paulo, BR
Tomás San Feliu Gilabert, Universidad Politécnica de Madrid, ES
Valéria Farinazzo Martins, Universidade Presbiteriana Mackenzie, BR
Víctor Hugo Medina Garcia, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, CO
Vitor Carvalho, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, PT
Vitor Santos, ISEGI, Universidade Nova de Lisboa, PT
Wagner Tanaka Botelho, Universidade Federal do ABC, BR
Xose A. Vila, Universidad de Vigo, ES

Editorial

Principios básicos de la formación docente para la investigación

Basic principles of teacher training for research

Carlos Barros Bastidas¹

carlos_barros_b@me.com

¹ Doctorante de la Pontífice Universidad Católica de Perú, Fundador de Grupo Compás, 090037, Guayaquil, Ecuador.

Pages: ix-x

El desarrollo de la ciencia e investigación en países como Ecuador, Colombia, Perú, México, Brasil, Portugal entre otros es una constante durante este periodo, países que presentan una política de investigación clara y a favor del desarrollo de la comunicación mediante programas de vinculación y proyectos que cuentan con fines sociales y académicos es el reflejo de cada uno de los trabajos presentados en este número. Una visión clara de la investigación es el proceso riguroso que las universidades presentan en cada uno de los eventos que participan, logrando generar resultados importantes para la comunidad académica los cuales son reconocidos por eventos y revistas que seleccionan trabajos según su evaluación.

El desarrollo de diversas temáticas vinculadas a los sistemas de información es el resultado de investigación realizadas en áreas como agricultura, educación, medicina, defensa, seguridad, matemáticas entre otras; esto da a conocer la importancia de la vinculación de ejes transversales en proyectos y la importancia de generar grupos multidisciplinarios para las diversas etapas de la investigación ya que si la investigación no se plantea como un estructura grupal lo más probable es que no se logre los resultados deseados, siendo esto un factor que afecta a la comunidad ya que muchas de estas temáticas no serían abordadas con la calidad que se mantiene en este número.

La recopilación de estos trabajos se hace bajo el marco del Primer Congreso Internacional de Investigación en Educación Superior (CiES 2019) y la La Conferencia Internacional Multidisciplinaria de Investigación Aplicada a la Defensa y Seguridad (MICRADS'2019) los mismos en el cual se ha generado un proceso de evaluación dirigido desde el comité editorial el cual consistió en una revisión preliminar para la participación del evento y luego una revisión de doble pares a los mejores trabajos seleccionados por eje temático con el fin de garantizar la calidad de cada uno de los artículos presentados en este número. Esta gestión da como resultado la presentación de varios trabajos con investigadores involucrados en diversas universidades, centros de investigación y proyectos de investigación.

Índice / Index

EDITORIAL

Principios básicos de la formación docente para la investigación	ix
<i>Carlos Barros Bastidas</i>	

ARTIGOS / ARTICLES

Sistema electrónico para la detección de niveles de monóxido de carbono (CO) en la Av. 7 de Octubre de la ciudad de Quevedo, que facilite la toma de decisiones del departamento de medio ambiente del G.A.D. municipal	1
<i>Byron Oviedo Bayas, Linda Huacón Salazar, Joshua Rosales Zambrano</i>	
Orientaciones metodológicas en los estudios sobre el Blended Learning en las universidades peruanas.....	9
<i>Osbaldo Turpo-Gebera, Francisco García-Peñalvo</i>	
Evaluación de la presencia de competencias digitales en las Instituciones de Educación Superior en América Latina.....	23
<i>Rafael Saltos Rivas, Pavel Novoa-Hernández, Rocío Serrano Rodríguez</i>	
Sistemas de Análisis Inicial del Método ISO/TR 12295-2014: Factor Disergonómico en Operadores de Plantas de Producción de Crudo	37
<i>Guillermo Neusa Arenas, Rodrigo Roberto Alvear Reascos, Edmundo Bolívar Cabezas Heredia, Janeth Fernanda Jiménez Rey</i>	
Sistemas estadísticos en la validación de encuestas para levantamiento de datos relacionados a la enseñanza de Física Experimental en Guayaquil utilizando una Hoja de Cálculo	48
<i>Jorge Encalada Noboa, Diana Gallegos Zurita, Víctor Barros, Segundo Camatón Arízabal, Christian Pavón Brito</i>	
Plan estratégico de innovación tecnológica para el desarrollo agroturístico	58
<i>Libia Soledad Ayón Villafuerte, Maritza Sandra Pibaque Pionce, Blanca Soledad Indacochea Ganchozo, Miguel Angel Osejos Merino, Shirley Marianela San Lucas Marcillo</i>	
El rendimiento académico relacionado con el uso adecuado del móvil de los estudiantes de Ingeniería de universidad privada en Arequipa 2017	70
<i>Dr. Héctor Gustavo Mendoza Merma</i>	
La flexibilidad como elemento de cambio para la creatividad e innovación en el aula universitaria	81
<i>Fabiola Mary Talavera Mendoza, Alejandra Hurtado-Mazeyra, Eva Aida Ponce Vega, Christian Karlos Moscoso Caro, Telsi Larisa Bustamante López</i>	
Employer branding y su impacto en las expectativas laborales de los millennials.....	93
<i>Jhon Edilberto Monroy Barrios, Julio César Delgadillo Sánchez, Eduardino Roque Roque, Patricia Pilar Zirena Bejarano</i>	

Sistema de Innovación de la Minería de datos: Deserción y Permanencia de los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Guayaquil- Guayas.....	102
<i>Janeth Noroña Alarcón, Joffre Paladines, Roberto Poveda Paéz, Nelly Álvarez</i>	
Sistemas informáticos evaluación agronómica y molecular de 10 híbridos introducidos de maíz (<i>Zea maíz L.</i>) por rendimiento y sanidad en las condiciones agroclimáticas.....	112
<i>Daniel Vera Avilés, Emilio Comte Saltos, Ricardo Guamán Jiménez, Javier Mora Espinoza, y Carlos Díaz Chacho</i>	
TIC y formación docente en enseñanza básica: Universidad Técnica de Machala - Estudio de caso.....	120
<i>Eudaldo Enrique Espinoza Freire, Verónica Jacqueline Guamán Gómez</i>	
Percepciones de satisfacción estudiantil en la asignatura de inglés con blended learning en una universidad peruana.....	135
<i>Osbaldo Turpo-Gebera, Evelyn Guillén-Chávez, Rosa Núñez-Pacheco, César Halley Limaymanta-Álvarez, Francisco García-Peñalvo</i>	
La innovación de las tecnologías aplicadas en la administración y gestión de la universidad UPSE.....	152
<i>Humberto Coromoto Peña Rivas, Margarita Panchana Panchana, Sabina Villón Perero, Hermelinda Cochea Tomala</i>	
Impacto de la capacitación docente con formato b-learning sobre la metodología docente y evaluativa de los profesores	166
<i>Gabriela Guillén-Guerrero, Oscar Antonio Martínez Molina</i>	
Estado del conocimiento y perspectivas de investigación sobre el Blended Learning en Perú.....	176
<i>Osbaldo Turpo-Gebera, Alejandra Hurtado-Mazeyra, Yvan Delgado-Sarmiento, Gerber Perez-Postigo, Milagros Gonzales-Miñán</i>	
Tecnologías aplicadas en la industria petrolera.....	192
<i>Humberto Peña Rivas, Arturo Benavides Rodríguez, Mercedes Freire Rendón, Juan Rendón Marcillo, Germán Mosquera Soriano</i>	
El Modelo Educativo Socioformativo: impacto sobre los niveles de empleo.....	208
<i>García-Rubio Maité Priscila, Becerra-Sarmiento María Fernanda, Guamán-Guanopatin Milton Efraín, Cruz Tamayo Holger David, Yépez-Andrade Jaime Humberto</i>	
Diseño y desarrollo de un videojuego 3D en Android para el entrenamiento del cerebro basado en el efecto Stroop	215
<i>Wagner Lucero-Navarrete, Diego Pinto-Auz2, Daniela Alejandra Tupiza-Peralta, Fernando Solís Acosta, Aldrin Flores</i>	
Nuevos sistemas de tratamientos de suelo contaminado por hidrocarburos	226
<i>Sandra E. Peña Murillo, Eddie Zambrano Nevárez, Julio Baquerizo Figueroa, Ángel Antón Loor, Katherin Solórzano Aldaz</i>	
Modernas tecnologías para la exploración petrolera: estudio histórico	237
<i>Humberto Peña Rivas, Arturo Benavides Rodríguez, Paola Peralta Mendoza, Mercedes Freire Rendón</i>	

Aprendizaje del Cálculo con visualización interactiva.....	254
<i>Sergio Moisés Aquise Escobedo, Luis Ernesto Cuadros Paz, Yvan Valery Delgado Sarmiento, Luis Alberto Meza Campos</i>	
El assessment como herramienta de sistematización en evaluación de competencias en estudiantes de educación superior	267
<i>Félix José Sueros Velarde, Yessica Estefany Rosas Quina, José Javier Mamani Quispe, Alejandro Néstor Salas Begazo, Caroll Yuly Bejarano Rodríguez</i>	
Impacto digital en la valoración ambiental y turística de la isla Santay, Ecuador	283
<i>Jenny Medina Alvarado, José Rivera Medina, Claudia Pezo Cunalata, Edmundo Córdova Durán, Denisse Salcedo Aparicio</i>	
Estudio de las noticias judiciales desde el enfoque digital, caso Diario Extra.....	298
<i>Mgs. Claudia Pezo, Mgs. Edmundo Córdova, Mgs. José Rivera, Mgs. Jenny Medina, Mgs. Katherine Ulpo</i>	
Análisis de seguridad en tráfico de redes empleando minería de datos	314
<i>Toshiro Nagata Bolivar, Fancy U. Rivas Almonte, Yury A. Toro Flores</i>	
Gestión del conocimiento en las organizaciones: Una visión sistémica conceptual....	327
<i>Angel Aurelio Morocho Macas, Sonia Marlene Bonilla Carchi, Hugo Javier Ordoñez Valencia, Cristian Danilo Urgiles Urgiles</i>	
Sistema de sustentabilidad, tecnología, desarrollo humano y cultura: Una mirada desde el capitalismo	341
<i>Karla Haydeé Ortiz Palafox</i>	
Sistemas tecnológicos de planificación y cooperación académica: Caso Universidad Autónoma de Tamaulipas	356
<i>Ma. de Jesús Hernández Rangel, Melissa Lizbeth</i>	
Percepciones de estudiantes de la modalidad blended learning sobre la responsabilidad social universitaria	368
<i>Osbaldo Turpo-Gebera, Karina Tapia Díaz, Mercedes Núñez Zevallos, Rocío Manchego Carnero, Cecilia Begazo Begazo</i>	
Aplicación del modelo de Hodrick-Prescott para el pronóstico del precio de la electricidad en Colombia.....	382
<i>Mónica Arango, Juan Galvis</i>	
Análisis comunicacional de los actores políticos frente a la posible adhesión de Ecuador a la Alianza del Pacífico.....	397
<i>José Miguel Gómez-Calderón, Andrea Mila-Maldonado, Paulo Carlos López-López</i>	

Sistema electrónico para la detección de niveles de monóxido de carbono (CO) en la Av. 7 de Octubre de la ciudad de Quevedo, que facilite la toma de decisiones del departamento de medio ambiente del G.A.D. municipal

Byron Oviedo Bayas¹, Linda Huacón Salazar², Joshua Rosales Zambrano³

boviedo@uteq.edu.ec, linda.huacon2013@uteq.edu.ec, joshua.rosales2013@uteq.edu.ec.

¹ Facultad de Ciencias de La Ingeniería, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, 120502, Los Ríos, Ecuador.

² Facultad de Ciencias de La Ingeniería, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, 120509, Los Ríos, Ecuador.

³ Facultad de Ciencias de La Ingeniería, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, 120504, Los Ríos, Ecuador.

Pages: 1–8

Resumen: Se realizó un prototipo de sistema electrónico de bajo costo para la recolección de datos sobre los niveles de monóxido de carbono (CO) emitidos en la Av. 7 de octubre entre las calles segunda y décima cuarta en la ciudad de Quevedo, utilizando el servicio de transmisión de datos a través de redes celulares. Consta de un nodo emisor encargado de tomar las muestras de los niveles de CO mediante un sensor y enviarlos a través de la red celular GPRS utilizando el protocolo TCP hacia un servidor virtual privado (VPS) para su almacenamiento en una base de datos de tipo SQLite3 y al mismo tiempo enviar los datos obtenidos hacia una aplicación móvil, mediante el protocolo WebSocket (tiempo real), para la visualización de los mismos. Para la recopilación de los datos se montó el sistema electrónico en un vehículo aéreo no tripulado (dron).

Palabras-clave: Monóxido; Carbono; Sensores; Redes; Servidor.

Electronic system for the detection of carbon monoxide (CO) levels in the 7 de Octubre Avenue of the city of Quevedo, which facilitates the decision making of the Department of the Environment of the Municipal Autonomous Decentralized Government

Abstract: A prototype of a low cost electronic system was used to collect data on the levels of carbon monoxide (CO) emitted in the Av. 7 of October between the second and fourteenth streets in the city of Quevedo, using the service of transmission of data through cellular networks. It consists of a sending node in charge of taking the samples of CO levels through a sensor and send them through the GPRS cellular

network using the TCP protocol to a virtual private server (VPS) for storage in a SQLite3 type database and at the same time send the obtained data to a mobile application, through the WebSocket protocol (real time), for the visualization of them. To collect the data, the electronic system was assembled in an unmanned aerial vehicle (drone).

Keywords: Monoxide; Carbon; Sensors; Networks; Server.

1. Introducción

El CO es uno de los principales contaminantes de la atmosfera terrestre y uno de los mayores problemas ambientales en toda América Latina. El 80% de las emisiones del CO, tienen como su fuente principal y responsable a los vehículos automotores que utilizan como combustible la gasolina, diésel y otros procesos industriales que emplean compuestos de carbono. (Téllez, 2006)

El monóxido de carbono es considerado un gas peligroso para la salud, sin olor ni color, e incluso es imperceptible que cuando se concentra en ambientes con circulación de aire puede generar síntomas como intoxicación e incluso la muerte. En Argentina, las muertes a causas de la contaminación por monóxido de carbono, tienen estadísticas altas, siendo declarado para el año 2017 la muerte de 200 personas de 976 intoxicadas, según cifras del Ministerio de Salud de Argentina. (Sputnik, 2018)

Lastimosamente en Ecuador son pocas las ciudades que han tomado medidas al respecto sobre los niveles de concentración del monóxido de carbono en el aire, una de ellas es Quito que cuenta con su Secretaría del Ambiente dentro del municipio, la cual se encarga de monitorear estos niveles. (Comercio, 2014)

Una forma de recopilar datos sobre los niveles de monóxido de carbono es utilizar sensores electrónicos, puesto que son una herramienta que facilita la recopilación de datos que se desee analizar.

La finalidad del presente proyecto denominado “sistema electrónico para la detección de niveles de monóxido de carbono (co) en la av. 7 de octubre de la ciudad de Quevedo, que facilite la toma de decisiones del Departamento de Medio Ambiente del G.A.D. Municipal.”, es desarrollar un sistema que recopile datos sobre los niveles de monóxido de carbono, de tal manera que con la utilización de un sensor y de otros componentes electrónicos, se puedan mostrar los valores en tiempo real a través de una aplicación móvil, utilizando como medio un vehículo aéreo no tripulado, debido a que el CO es un gas con menor densidad que el oxígeno y tiende a elevarse hacia la atmosfera.

2. Materiales y métodos.

Este trabajo utilizó investigaciones de tipo diagnostica, documental, exploratoria y cuasi- experimental.

Mediante la investigación diagnostica se determinaron los factores fundamentales para enmarcar el proyecto de investigación, debido a que Quevedo no es una ciudad altamente industrializada tiene como principal fuente de contaminación a los vehículos que circulan dentro de ella y en consecuencia los vehículos tienen como principal

fuelle de contaminación al monóxido de carbono emitidos por la combustión interna de sus motores, en especial aquellos cuya apariencia física es denota antigüedad y mal funcionamiento en el carburador (Blancarte, 2011) por tal motivo fue escogido para ser analizado en este proyecto, también permitió determinar que el lugar con mayor concentración vehicular es la Av. 7 de Octubre por lo que el proyecto fue delimitado entre las calles segunda y decima cuarta.

Se hizo uso de la investigación documental al realizar una revisión de textos, artículos, bibliografías, videos, películas entre otros ya existentes sobre los temas de la contaminación ambiental que nos permitieron definir el tipo de contaminante al cual se le realizaría el seguimiento, así como también temas relacionados al uso de sensores como posible solución a una problemática. Esta investigación permitió determinar la forma idónea de transmitir los datos captados por el sensor a una aplicación móvil, así como también permitió definir el mejor entorno y lenguaje de programación para el desarrollo de la aplicación.

La investigación exploratoria se utilizó debido a que en la ciudad de Quevedo no existen datos sobre los niveles de monóxido de carbono, en virtud de aquello al hacer por primera vez una recopilación de estos datos se usó la investigación exploratoria que nos permitió conocer información sobre los niveles de monóxido de carbono emitidos en la Av. 7 de Octubre, además con estos datos existe la posibilidad de los profesionales del área ambiental y de salud determinen si los niveles de CO causan afectaciones a la salud de las personas. Cabe resaltar que adicional a través de la investigación exploratoria se pudo determinar los límites permisibles a nivel nacional de CO en el Ecuador por medio del libro TULSMA VI anexo 4 de la “Normativa de Calidad del aire Ambiente o Nivel de Inmisión” (Ministerio, 2015)

La investigación cuasi-experimental fue llevada a cabo en dos etapas, la primera fue llevada a cabo en un ambiente controlado durante el desarrollo del sistema electrónico y todos los requerimientos asociados para su funcionamiento, así como también para el desarrollo de la aplicación móvil.

La segunda etapa de este tipo de investigación se realizó directamente en el campo de estudio para realizar las pruebas pertinentes de funcionamiento del sistema electrónico para la detección y la visualización en tiempo real de los datos obtenidos sobre los niveles de monóxido de carbono emitidos en la Av. 7 de Octubre de la ciudad de Quevedo, sujetos a las condiciones que se presentaron en el campo.

3. Resultados

De entre las finalidades del presente proyecto investigativo se encuentra la utilización de dispositivos de bajo costo para la transmisión de datos a través de internet mediante la red GSM y utilizando la tecnología GPRS, también se pretende la incorporación de un servidor web el cual permitirá almacenar la información censada a través del nodo emisor que como su nombre lo indica emite a través la muestra tomada sobre los niveles de monóxido de carbono gracias a un módulo Shield SIM900 GSM/GPRS, para finalmente ser mostrada en el nodo cliente en tiempo real mediante una aplicación android.

3.1. Arquitectura de nodos

Nodo Emisor

El nodo emisor es el encargado de recopilar los datos sobre los niveles de monóxido de carbono y transmitirlos mediante la red GSM haciendo uso de la tecnología GPRS hacia la base de datos alojada en el servidor web, para la conformación de este nodo fue necesario identificar los tipos de componentes electrónicos capaces de realizar la labor de recepción y envío de los datos de forma óptima, donde se destaca el módulo SIM900 GSM/GPRS Shield por sus funcionalidades muy similares a las de un dispositivo móvil. (Communica, 2016)

Capa de comunicación: la capa de comunicación está constituida por un módulo GSM SIM 900 el cual es una tarjeta de comunicación inalámbrica con las funciones de un teléfono celular, es decir es capaz de enviar y recibir SMS, enviar y recibir llamadas, y realizar la conexión a internet mediante GRPS, este módulo está configurado para poder ser controlado por vía UART utilizando los comandos AT, esta capa realiza el envío de los datos a una base de datos alojada en un servidor web.

Capa de procesamiento: esta capa cuenta con un Arduino Mega 2560 el cual es el encargado de procesar los datos obtenidos de la capa de sensado, y llevar a cabo las instrucciones necesarias para comunicarle a la capa de comunicación puede enviar los datos a la base de datos utilizando los comandos AT.

Capa de sensado: conformada por un sensor MQ7 esta capa se encarga de tomar la muestra de los niveles de monóxido de carbono y de enviarlos hacia la capa de procesamiento para el tratamiento de los mismos.

Configuración de la capa de comunicación

El primer paso es conectar los jumpers del módulo GSM SIM900 de la siguiente manera para habilitar los pines 7 y 8 que permiten la comunicación UART con el arduino MEGA 2560 (capa de procesamiento).

Programación de la capa de procesamiento

Esta capa cuenta con un arduino MEGA 2560 el cual es el encargado de procesar mediante el siguiente código, los datos obtenidos por la capa de sensado y transmitirlos mediante comandos AT al módulo GSM SIM900 (capa de comunicación) para su envío a la base de datos alojada en el servidor web.

Se utilizó la librería software serial misma que está basada en la librería NewSoftSerial escrita por Mikal Hart, para permitir el uso de diferentes pines como puertos seriales.

La función iniciar permite configurar el servicio GPRS del módulo GSM SIM900 mediante comandos AT para conectarse al APN de la operadora telefónica que se está utilizando, mediante los comandos AT se envían parámetros como el APN, nombre de usuario y la contraseña, también se solicita una dirección IP para el módulo.

Con esta función se realiza el envío de datos hacia el servidor, mediante el uso de comandos AT iniciamos una conexión de tipo TCP en donde indicamos la dirección del destino (servidor) para realizar el almacenamiento del dato sobre los niveles de monóxido de carbono.

La función enlace nos permite tomar el dato leído por el sensor de monóxido de carbono y añadirlo de forma dinámica a la cadena donde previamente se ha guardado la dirección del servidor web, para esto se asigna una dirección en la memoria dinámica del arduino para la variable que almacena todo el contenido de la cadena y luego de realizar el envío esta dirección de memoria se libera, por lo que en la siguiente iteración del código los valores estarán reseteados.

Servidor.

El servidor es el encargado de recibir y almacenar los datos recopilados y enviados por el nodo emisor sobre los niveles de monóxido de carbono, en una base de datos de tipo sqlite. Para poder cumplir con esta etapa, se hizo uso de digital ocean que es una plataforma que provee de servidores virtuales privados de alquiler. (Los cuales en digital ocean son considerados como droplets)

A los droplets, se le asignan ciertas características como: memoria de almacenamiento, cantidad de cpu y transferencia que vienen incluidas de acuerdo a cada plan de tarifa mensual que cobra el proveedor. Luego de haber seleccionado las características se deberá seleccionar la imagen del sistema operativo con la que se desee que funcione el servidor virtual privado. El droplets creado para el proyecto investigativo tiene las siguientes características:

Memory	4GB
Vcpu	1
Ssd disk	25GB
Transfer	1TB
Price	\$5 \$0.007/hr

Tabla 1 – Características de un Droplet básico en Digital Ocean.

De entre las opciones de sistemas operativos para el servidor virtual privado, se encuentran solo distribuciones de Linux como: Ubuntu, Fedora, Centos, Debian, FreeBSD, en donde se eligió la distribución de Ubuntu. (Ocean, 2018)

Luego de crear el droplet en digital ocean, se puede comprobar la asignación de la ip pública la cual la utilizaremos para conectar nuestra App la muestra de los datos en tiempo real y otros datos relevantes sobre los niveles de monóxido de carbono.

Programación del servidor web

La programación del servidor web se realizó dentro del VPS generado por Digital Ocean, al cual se accede mediante la dirección IP asignada (167.99.144.150) haciendo uso del protocolo SSH. Se hizo uso del lenguaje de programación Go, el cual es adecuado en Digital Ocean debido a las prestaciones que éste tiene como su simplicidad y multifuncionalidad, teniendo menores tiempos de respuesta en las peticiones http. Por lo que fue necesario previo a la programación, instalar éste lenguaje en el servidor.

3.2. Implementación del sistema electrónico para la detección de los niveles de monóxido de carbono

La implementación del sistema electrónico para la detección de los niveles de monóxido de carbono, consta de la interconexión de los dispositivos escogidos en las consideraciones previas, dando como resultado el nodo emisor formado por un arduino MEGA 2560 (capa de procesamiento), un módulo GSM/GPRS SIM900 (capa de comunicación), un sensor MQ7 (capa de sensado) y la batería recargable de LiPo así como las pilas AA (capa de alimentación).

Una vez que cada uno de los componentes fueron interconectados entre sí, el circuito se encuentra listo para proceder con la recopilación de los datos y su respectivo envío en tiempo real al servidor virtual privado y la aplicación móvil, este sistema fue montado en un dron Dji Mavic Pro para la recopilación vía aérea de los datos

Para poder acceder al servidor virtual, se ha hecho uso del programa de Putty el cual es un cliente SSH que nos permite tener acceso remoto al servidor. La aplicación móvil fue implementada para plataformas android, se desarrolló en el entorno de programación Android Studio bajo en lenguaje JavaScript

3.3. Recopilación de datos mediante el sistema electrónico para la detección de los niveles de monóxido de carbono

Los datos obtenidos por el circuito electrónico son enviados a la aplicación móvil y se los puede visualizar correctamente. En intervalos de 45 segundos, la ventana de “Tiempo Real” se actualiza con nuevos valores que han sido recopilados para luego uno a uno ser almacenados en la tabla que se encuentra en la ventana “Niveles CO”. El dato recopilado en la ventana de tiempo real, aparece con un formato específico, en donde el ID indica el número de veces que ha sensado el nodo emisor y también es el número con el cual se registra el valor en la tabla de niveles de CO.

Para el análisis de los niveles de CO se ha tomado como referencia al 14 de octubre del 2018, y se puede determinar que, durante aquel día, el nivel de monóxido de carbono en el aire alcanzó su valor máximo alrededor de las 12:38:32pm con 85 ppm y su mínimo a las 06:30:15pm con un valor de 30 ppm. Según estudios se puede determinar que la concentración de ppm en el aire consideradas dentro de lo permisible oscila entre 30 y 35 partes por millón.

En referencia a los datos tomados en la semana, el día lunes en el horario de 12:30pm es donde encontramos los mayores niveles monóxido de carbono en el aire, llegando hasta un pico de 98 ppm, cabe indicar que se ha observado una relación entre el factor climático y los niveles de monóxido de carbono elevados, en los horarios de mayor actividad solar los niveles de monóxido de carbono suben, mientras que en los horarios con menor actividad solar y en donde circula mayor cantidad de aire los niveles de monóxido de carbono bajan, esto se puede comprobar analizando los datos de los demás días de la semana en los horarios de la mañana, media mañana, donde tenemos valores en un rango comprendido entre 40 y 60 ppm.

Particularmente el día domingo en el horario de las 18H30 con poca actividad solar y corrientes de aire continuas se obtuvieron valores relativamente bajos de monóxido de

carbono en el aire obteniendo el valor mínimo de la semana en 30ppm. Según Téllez (Téllez, 2006), los mayores niveles de CO se dan en épocas en donde no existe la debida corriente de aire, por lo que el CO tiende a concentrarse, especialmente en el invierno en donde el índice solar aumenta.

Por tal motivo, para poder llevar un control exacto de la corriente de aire se tomaron como referencia la direccion del aire a traves de la red de monitoreo windfinder (WindFinder, 2018) y la pagina de tiempo y temperature para obtener datos de la presion atmosferica y asi corroborar los datos censados por el Sistema electronico en cuanto a incidencias. (Temperatura, 2018)

3.4. Discusión

El sistema electrónico para la detección de los niveles de monóxido de carbono, es de gran utilidad no solo para la toma de decisiones del departamento de Gestión Ambiental del G.A.D Municipal de Quevedo, referente a la contaminación de CO, también es considerado beneficioso para cada una de las personas que transitan por la avenida 7 de octubre y cualquier persona o institución que desee tener monitorear los niveles de CO de la avenida y proveer problemas de salud.

La información sobre los datos obtenidos se encuentra almacenada en la aplicación móvil y puede ser visualizada por las personas que tengan instalado el apk de la aplicación, por otro lado, también fue creada una aplicación web sencilla, en donde bajo la siguiente dirección: 167.99.144.150 se pueden visualizar los datos en tiempo real y los que se encuentran almacenados desde cualquier lugar siempre y cuando se tenga acceso a internet.

Según un artículo científico, sobre la contaminación a causa del CO publicado en la revista Scielo de España en el año 2006, en un día normal las concentraciones de ppm en el aire consideradas dentro de lo permisible oscilan entre 30 y 35 partes por millón. (Romero, Diego, & Álvarez, 2006)

4. Conclusiones

Con base a los resultados antes expuestos, se plantean las siguientes conclusiones:

- Se diseñó un sistema electrónico para la detección de los niveles de monóxido de carbono en la Av. 7 de octubre de la ciudad de Quevedo, de tal manera que pueda mostrar los datos recopilados en tiempo real y pueda facilitar las decisiones del Departamento de Gestión Ambiental del G.A.D Municipal de Quevedo, referente a la contaminación de Co en el aire.
- Luego de una respectiva comparación entre diferentes componentes electrónicos, se pudo determinar los que más convenían en el diseño del sistema electrónico. Se optó por seleccionar al sensor MQ7 para el correspondiente sensado debido a que es ideal para tomar muestras de CO y el único sensor de éste tipo que es compatible con arduino. Por otra parte, se seleccionó al arduino mega 2560, el cual presenta menores tiempos de retardos en comparación con el arduino Uno y finalmente se escogió al módulo shield sim 900 para poder tener acceso a internet inalámbricamente mediante la red GPRS.

- El mecanismo que se utilizó para facilitar el sensado del monóxido de carbono debido a que es un gas que tiende a elevarse hacia la atmósfera, fue el dron DJI MAVIC PRO, quien, por sus características técnicas, fue el más idóneo para poder levantar el circuito de 0,45Kg aproximadamente y mantener el vuelo estacionario con su respectivo control de altura.
- Los datos obtenidos por el nodo emisor, son enviados a un servidor virtual privado de Digital Ocean, el cual a través del protocolo WebSocket se encarga de almacenarlos en una base de datos y al mismo tiempo enviarlos a una aplicación móvil para que se puedan visualizar en tiempo real y ser almacenadas en una tabla correspondiente. Además, cualquier persona puede tener un registro sobre los valores sensados de CO en la Av. 7 de octubre, ingresando a la dirección ip de la página web desde cualquier sitio.

Referencias

- Blancarte, J. (3 de Enero de 2011). autocosmos. Obtenido de autocosmos: <https://noticias.autocosmos.cl/2011/01/03/cuales-son-los-gases-mas-contaminantes-que-emiten-los-automoviles>
- Comercio, E. (Agosto de 2014). EL Comercio. Obtenido de El Comercio: <http://www.elcomercio.com/actualidad/ciudad-aporta-porcentaje-gases-contaminacion-ecuador-ambiente.html>
- Communica. (2016). Communica. Recuperado el Mayo de 2018, de Communica: <http://www.communica.co.za/Content/Catalog/Documents/D3742027046.pdf>
- Ministerio, d. a. (2015). Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente. En d. a. Ministerio, Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente.
- Ocean, D. (2018). Digital Ocean. Recuperado el 2018, de Digital Ocean: <https://www.digitalocean.com/products/droplets/>
- Romero, M., Diego, F., & Álvarez, M. (2006). La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud. Scielo.
- Sputnik. (19 de Junio de 2018). Sputnik. Obtenido de Sputnik: <https://mundo.sputniknews.com/america-latina/201806191079683679-muertes-co-intoxicacion-casos/>
- Téllez, J. (2006). Contaminación por Monóxido de Carbono: un Problema de Salud Ambiental. Scielo, 10.
- Temperatura, T. y. (2018). Tiempo y Temperatura. Recuperado el 2018, de Tiempo y Temperatura: <http://tiempoytemperatura.es>
- WindFinder. (2018). WindFinder;. Recuperado el 2018, de WindFinder;: <https://es.windfinder.com/#3/60.5438/31.1133>

Orientaciones metodológicas en los estudios sobre el Blended Learning en las universidades peruanas

Osbaldo Turpo-Gebera¹, Francisco García-Peñalvo²

oturpo@unsa.edu.pe, fgarcia@usal.es

¹ Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.

² Universidad de Salamanca, Salamanca, España.

Pages: 9–22

Resumen: El estudio de las metodologías utilizadas en las investigaciones sociales hace explícita la diversidad de marcos operativos. En ese sentido, revisar sistemáticamente las orientaciones metodológicas representadas en las investigaciones sobre el Blended Learning en los informes de tesis de las universidades peruanas, aporta a un conocimiento global sobre los abordajes metodológicos priorizados. En tal propósito, se seleccionó, de acuerdo a criterios establecidos previamente, 35 informes publicados los últimos doce años, que revelan la emergente productividad científica, así como la diversidad de tendencias metodológicas. De ese modo, se hizo evidente el énfasis en el enfoque de investigación cuantitativo, prioritariamente de diseños experimentales y correlacionales, aplicados no solo a estudiantes sino también a directivos y docentes. En estos estudios, el recojo de información, preferentemente, fue partir de cuestionarios creados por los autores, y fundamentados en la escala de Likert; así como un predominio de las pruebas paramétricas en la comprobación de la hipótesis.

Palabras-clave: Blended Learning; semipresencial; metodología; tesis universitarias; Perú.

Methodological guidelines in studies on Blended Learning in Peruvian universities

Abstract: The study of the methodologies used in social research makes explicit the diversity of operational frameworks. In that sense, systematically reviewing the methodological orientations represented in the research on Blended Learning in the thesis reports of Peruvian universities, contributes to a global knowledge about prioritized methodological approaches. For this purpose, 35 reports published in the last twelve years were selected, according to previously established criteria, which reveal the emerging scientific productivity, as well as the diversity of methodological trends. In this way, the emphasis on the quantitative research approach, primarily of experimental and correlational designs, applied not only to students but also to managers and teachers became evident. In these studies, the collection of information, preferably, was based on questionnaires created by the authors, and based on the Likert scale; as well as a predominance of the parametric tests in the verification of the hypothesis.

Keywords: Blended Learning; semipresencial; methodology; university theses; Peru.

1. Introducción

Las Tecnologías de la información y Comunicación (TIC) están favoreciendo una renovación constante de los escenarios educativos, promoviendo la emergencia de una formación flexible, así como el acceso, transmisión y producción de conocimientos (Hernández, 2014). El proceso demanda una nueva visión y formas de uso (Cabero Almenara y Marín-Díaz, 2018). En ese entender, una de las modalidades educativas que incorpora las TIC en su dinámica formativa está representado por el Blended Learning (BL), al propiciar dinámicas que favorecen la construcción del conocimiento y aprendizajes autónomos, autorregulados y colaborativos (Ruiz, 2008); a través de combinar e integrar la presencialidad (face-to-face) con la virtualidad (e-learning), y la convergencia de las mediaciones pedagógicas y tecnológicas (Sun & Tat, 2016, García-Aretio, 2018, Turpo-Gebera, 2013, Wu, Tennyson, & Hsia, 2010).

El BL representa una alternativa viable para la formación, dado que no es necesario que los sujetos compartan un mismo contexto espacial, más si de aprendizaje (Moore y Kearsely, 2011). A su efectividad contribuye el disfrute con el uso de las herramientas tecnológicas y las discusiones en grupo al construir el conocimiento (Yen, & Lee, 2011). Para Smyth, Houghton, Cooney, & Casey, 2012), los estudiantes valoran la posibilidad de aprender en interacción social, generar sentimientos positivos hacia el estudio, también, lograr una mayor eficacia en la creatividad (Yeh, Huang, & Yeh, 2011), la resolución de problemas (Yen & Lee, 2011), entre otras capacidades y habilidades promovidas satisfactoriamente, desde la calidad de los factores involucrados (García-Peñalvo, 2015).

Aproximarse al conocimiento del BL no presupone concebirla solo como una combinación de espacios formativos: presencial y virtual, sino también, como la concomitancia de diferentes estrategias de aprendizaje (Aguaded y Cabero, 2013, Turpo-Gebera y Hernández-Serrano, 2014) y la continuidad de procesos formativos que se inician, ya sea, presencial o virtualmente (Marguliex, McCracker y Catrambone, 2016, Osguthorpe, & Graham, 2003). De esa manera el BL avanza hacia formas que definen su autonomía, liberándola de la dicotomía entre formación presencial y formación online (García-Peñalvo, 2017), para avizorar una inevitable convergencia pedagógica y tecnológica (García-Aretio, 2018), que acentúe su confluencia metodológica y continuidad de recursos.

En el BL se reconoce, siguiendo a Güzer y Caner (2014), la potencialidad para la construcción de escenarios formativos, percibidos, fundamentalmente, por los estudiantes, como útiles, colaborativos, flexibles y motivadores. En la creación de tales entornos participan una serie de factores que generan una atmosfera favorable para el aprendizaje significativo, de “nuevas formas de enseñar y aprender más allá de las coordenadas espacio-temporales” (Bartolomé-Pina, García-Ruiz y Aguaded, 2018). El BL representa un modelo instituido para desarrollar y transformar los espacios tradicionales de la educación, esencialmente, en la educación superior (Garrison & Vaughan, 2008), a partir de reestructurar la habitualidad de las interacciones para un

uso eficiente de la tecnología en las situaciones didácticas concretas (García-Aretio y Ruiz, 2010).

La investigación sobre el BL revela los efectos positivos y la eficacia del modelo, a partir de los materiales de estímulo, las estrategias de instrucción, los estilos de aprendizaje, entre otras variables motivadoras. Según Morrison y Ross (2014), la investigación de la modalidad, se inscribe, aún, como aprendizaje superficial, al abordar escasamente las interacciones en la construcción del conocimiento, el rol de docentes y tutores y las teorías de aprendizaje (González, Padilla y Rincón, 2011, Tourón, 2015). En esencia, como señalan Morrison y Ross (2014), la generalización de los resultados estaría limitada por los contextos de desarrollo, y donde toda adaptación o recreación no siempre responde a los estándares. Por ende, son deseables las evidencias que generen aplicaciones a nuevas situaciones; pero, dada la presencia de variables extrañas, no siempre se afirma el valor de los resultados; por lo que la contribución de investigaciones contextuales resulta sugerente para posibilidades de réplica y de validez para diversos escenarios del BL.

En la línea de determinar las singularidades de las investigaciones basadas en la aplicación del BL, Islas (2014), desde la revisión de artículos publicados en revistas científicas, identificando su origen iberoamericano, encuentra la prevalencia de estudios de tipo descriptivo, y centradas en una amplitud de campos disciplinares. De otro lado, considerando los informes de las tesis sobre el BL defendidas en las universidades peruanas, Turpo-Gebera y Hurtado-Mazeyra (2019), reconocen su evolución temporal y espacial, sus campos de conocimiento, la naturaleza de los aprendizajes promovidos, entre otros aspectos. Las investigaciones referidas sugieren otras tantas posibilidades de estudio, en el sentido de las singularidades territoriales y de desarrollo, así como de los referentes teóricos, las metodologías instruccionales en uso, y los diseños de investigación utilizados.

Visto así, el estudio emprendido sobre el BL, responde a la necesidad de determinar, de manera particular, las disposiciones metodológicas utilizadas para estimar las potencialidades de la conjunción de las estrategias didácticas del e-learning con las sesiones presenciales. En ese propósito, se reconocen las tendencias metodológicas que subyacen en la producción del conocimiento sobre el BL en los informes de tesis sustentadas en las universidades peruanas. El proceso revela las orientaciones metodológicas recurridas con mayor o menor uso, esto es, los enfoques de estudio, los diseños, técnicas e instrumentos de medición, los sujetos de estudio, y las pruebas estadísticas, entre otros aspectos complementarios.

2. Método

El reconocimiento de las metodologías usadas en los estudios sobre el BL, se facilitó a partir de la definición de los criterios de recuperación de la información contenida en el Repositorio Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI) de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU): <http://renati.sunedu.gob.pe/>.

La selección de los informes de tesis considero los siguientes criterios de inclusión:

- Términos de búsqueda de información: Blended Learning y semipresencial.

- Temporalidad de la producción de los informes de tesis: 2007-2018.
- Acceso irrestricto a los informes de tesis.
- Informes de tesis de naturaleza empírica.

Y como criterios de exclusión

- Informes de planes de mejora/negocio/innovación/ensayos (no tesis).

La secuencia de análisis llevo a la determinación a la muestra de estudio.

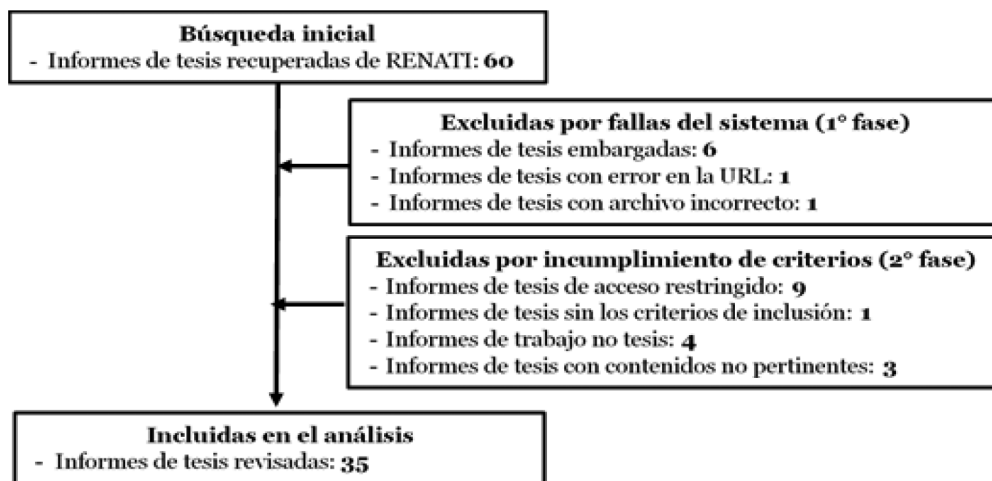


Figura 1 – Secuencia de recuperación y selección de la muestra de estudio

La muestra de estudio estuvo constituida por 35 informes de tesis universitarias.

3. Resultados

Sobre la producción científica en BL en las universidades peruanas

En la presentación de resultados, se ha optado por el uso de cantidades absolutas (28 de 35) y no relativas (80%), por cuanto el total de datos recogidos (35) es un número relativamente pequeño (menor que la base 100). El propósito, básicamente, es mostrar las magnitudes “reales” que reflejen las comparaciones y análisis.

En términos de la evolución temporal e institucional, los informes de las tesis revisadas se agrupan, por bienio, según la figura siguiente.

Los estudios de postgrado son los que en mayor amplitud han asumido las investigaciones sobre el BL, 28 de 35 (2 de especialización, 14 de maestría y 12 de doctorado), bastante menor en licenciatura (7). Estas últimas, están centradas básicamente, en las áreas de administración (3), ingeniería de sistemas (3) y educación (1). Los últimos años (2015-2018) son significativos en términos de producción científica sobre los estudio del BL, para varios tipos de titulaciones, aunque fundamentalmente de postgrado (11 de maestría + 9 de doctorado).

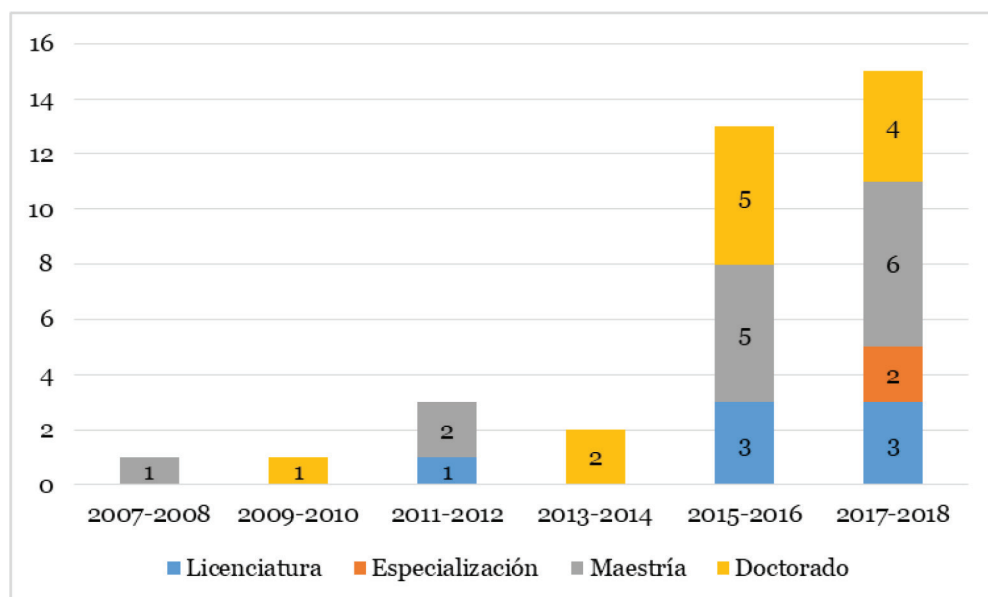


Figura 2 – Evolución temporal (bianual) de las tesis universitarias sobre el BL en Perú, según titulación obtenida

En torno a la investigación sobre el BL, también se agrupan temáticas específicas que son materia del desarrollo de los informes de tesis.

Entre las universidades públicas y privadas (en cursiva) no se aprecian mayores diferencias en la producción científica sobre el BL. Las investigaciones, básicamente, están orientadas, tanto a la mejora del rendimiento académico, en materias de Ciencias (10) y Letras (8), así como al desarrollo de habilidades cognitivas (11) y procedimentales (6). Las materias abordadas en los estudios revisados, configuran un escenario de necesidades que se asumen paulatinamente hacia una diversidad de campos, a fin de evidenciar nuevas formas de enseñanza. Al concentrarse la mayoría de investigaciones en los estudios de posgrado, es de inferir que el sentido asignado a los mismos, esta relacionado con sus actividades más próximas, en este caso, la docencia o enseñanza. En ese sentido, las experiencias investigadas apuntan a encontrar evidencias que fundamenten la aplicación de las propuestas.

Sobre los usos de la metodología en las investigaciones sobre el BL

En los informes de tesis analizados se identificó el uso indistinto de términos como Metodología (12), Marco metodológico (5), Diseño metodológico (5), Metodología de la investigación (4), Método (3), Medios y materiales (3) Método, Técnica e Instrumentos (2) y Marco operativo de la investigación (1), tratados indistintamente, para referirse al capítulo donde se describe y explica la metodología seguida en el estudio. Tales denominaciones forman los capítulos III (21), II (10), IV (3), y en Anexos (1) de los informes de las tesis analizadas.

	Rendimiento académico		Habilidades	
	CIENCIAS Matemática/ Física/Tecnología/ Medicina	LETRAS Comunicación/ Idiomas/ Economía	Cognitivas	Procedimentales
Universidad Norbert Wiener (UNW)	0	0	1	0
Universidad Católica de Los Ángeles (ULADECH)	1	0	1	0
Universidad Inca Garcilaso de la Vega (UIGV)	1	1	0	1
Universidad San Martín de Porres (USMP)	1	0	0	0
Universidad César Vallejo (UCV)	0	1	0	1
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)	2	0	0	1
Universidad Católica de Santa María (UCSM)	0	0	1	0
Universidad Santo Toribio de Mogrovejo (USAT)	0	1	0	0
Universidad Marcelino Champagnat (UMCH)	0	0	1	0
Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO)	0	1	0	0
Universidad San Ignacio de Loyola (USIL)	1	1	0	0
Universidad Nacional de Educación (UNE)	0	1	3	0
Universidad Nacional de San Agustín (UNSA)	1	0	2	0
Universidad Nacional Hermilio Valdizán (UNHV)	0	1	1	0
Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)	1	0	1	0
Escuela Superior de Guerra del Ejército (ESGE)	0	0	0	0
Universidad Nacional de Trujillo (UNT)	1	1	0	0
Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP)	1	0	0	0
Universidad Nacional de San Martín (UNSM)	0	0	0	0
	10	8	11	6
Total	18		17	

Tabla 1 – Campos de conocimiento abordados en las tesis sobre el BL en las universidades peruanas

Sobre la base de las denominaciones donde se sitúan los aspectos metodológicos de las investigaciones revisadas, se reconocen los componentes o elementos constitutivos.

		Enfoque de investigación			Total
		Cualitativo	Cuantitativo	Mixto	
Titulación obtenida	Doctorado	1	11	0	12
	Maestría	1	12	1	14
	Especialización	0	2	0	2
	Licenciatura	1	6	0	7
Total		3	31	1	35

Tabla 2 – Enfoques de investigación mencionados en los informes de tesis sobre en el BL en las universidades peruanas

El enfoque de investigación predominante es el cuantitativo (31), básicamente, en los estudios de postgrado (maestría y doctorado); seguido del enfoque cualitativo (3), 1 en doctorado y 1 en maestría; y solo una investigación con enfoque mixto, en maestría. La hegemonía del enfoque cuantitativo indica que la comprobación de los resultados de la investigación se basa en mediciones estadísticas.

		Titulación obtenida				Total
		Doctorado	Maestría	Especialización	Licenciatura	
Diseños de investigación	Correlacional	2	6	1	0	9
	Cuasiexperimental	8	1	0	2	11
	Descriptiva	2	5	0	4	11
	Explicativa	0	1	0	0	1
	Pre-experimental	0	1	1	1	3
Total		12	14	2	7	35

Tabla 3 – Diseños de investigación considerados en los informes de tesis sobre en el BL en las universidades peruanas

Los diseños de investigación más considerados para el desarrollo de las investigaciones sobre el BL, están representados por los diseños cuasiexperimentales (11) y descriptivos (11). Casi con la misma importancia los diseños correlacionales (9), y luego los pre-experimentales (3). En términos generales, los diseños que presuponen la manipulación de variables (pre y cuasiexperimental) son los que priman. En este tipo de diseños, el tratamiento estadístico asume la consideración de una prueba de hipótesis estadística para la comprobación.

	Titulación obtenida				Total
	Doctorado	Maestría	Especialización	Licenciatura	
Directivos de instituciones educativas	0	1	0	0	1
Docentes de educación básica	1	0	0	2	3
Docentes universitarios	1	0	0	0	1
Estudiantes con Necesidades Educativas Especiales	0	0	1	0	1
Estudiantes de institutos tecnológico	0	1	0	0	1
Estudiantes de secundaria regular	3	0	0	0	3
Estudiantes de secundaria vespertina	0	0	0	2	2
Textos autoinstructivos universitarios	0	1	0	0	1
Universitarios de posgrado	1	0	0	2	3
Universitarios de pregrado	6	11	1	1	19
Total	12	14	14	7	35

Tabla 4 – Sujetos de estudios considerados en los informes de tesis sobre en el BL en las universidades peruanas

Los sujetos de estudio más ampliamente considerados en los informes de tesis sobre el BL son los universitarios de pregrado (en 19 investigaciones) y, fundamentalmente, en estudios de posgrado. Luego siguen, en investigaciones doctorales, los estudiantes de licenciatura (6), los estudiantes de secundaria regular (3), los universitarios de posgrado (1), los docentes de educación básica (1) y docentes universitarios (1). Un aspecto considerable de las investigaciones es su interés por abarcar a diferentes grupos estudiantiles (de secundaria vespertina, de institutos tecnológicos, con Necesidades Educativas Especiales (NEE) y de otros objetos de estudio, como los Textos autoinstructivos universitarios, representados en una investigación documental, de carácter cualitativo.

En cuanto a la selección de los sujetos de investigación (muestra), se opta por igual, es decir, el tipo de muestreo corresponde al probabilístico (17) e intencional (17). En solo un estudio no se menciona el tipo de muestreo seguido.

La representación gráfica permite reconocer como técnica predominante de la recolección de información a la encuesta (31 estudios lo utilizaron), presentados ampliamente en las investigaciones sobre el BL, y principalmente a nivel de posgrado (12 de maestría, 11 de doctorado y 2 de especialización), como técnica aplicable al enfoque de estudios cuantitativos. Las otras técnicas son mínimamente consideradas, y pertenecen a los

estudios de naturaleza cualitativa. De ellas, resalta la observación y la entrevista, que es referida escasamente en estudios cuantitativos y mixtos.

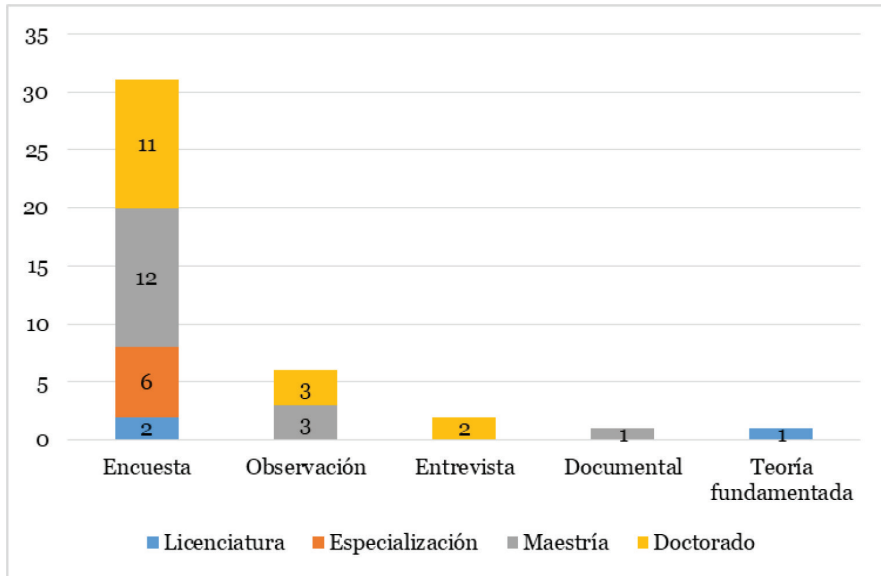


Figura 3 – Técnicas de recolección de información utilizadas en las tesis sobre BL en las universidades peruanas

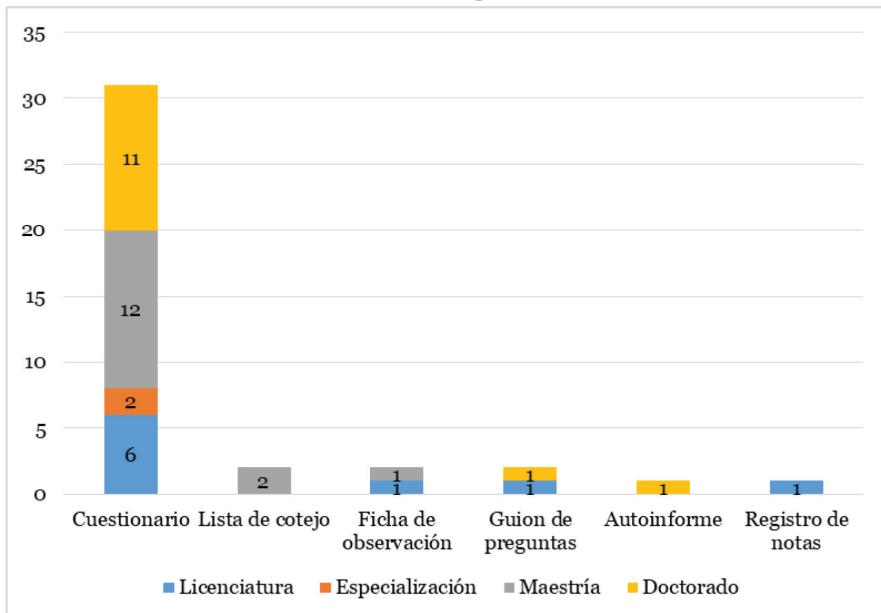


Figura 4 – Instrumentos de medición utilizados en las tesis sobre el BL en las universidades peruanas

Una situación semejante se presenta nivel de los instrumentos de medición, dada la prevalencia de las investigaciones con enfoque cuantitativo.

El cuestionario constituye el instrumento de recolección de datos asociado a la técnica de la encuesta, de ahí la prevalencia (31). El instrumento en mención, es utilizado a nivel de todas las titulaciones, más ampliamente en el posgrado. Los otros instrumentos son escasamente considerados en las investigaciones sobre el BL, algunos en estudios mixtos y, otros, en los cualitativos.

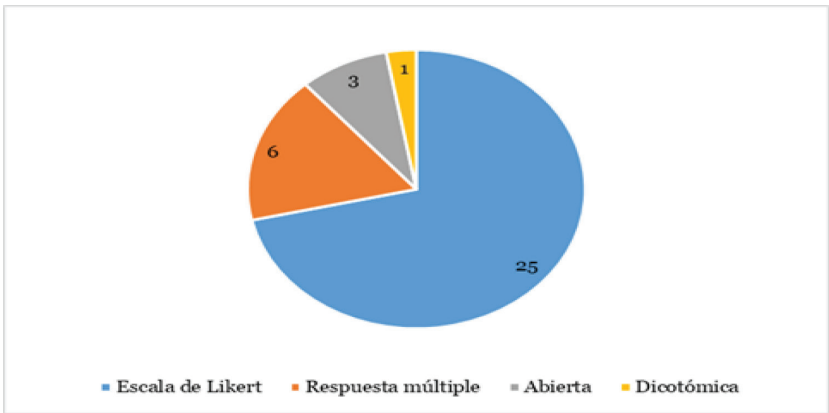


Figura 5 – Tipos de cuestionarios utilizados en las tesis sobre el BL en las universidades peruanas

La escala de Likert sirve de soporte al tipo de cuestionario de mayor uso en las investigaciones sobre el BL, en menor medida, los de respuesta múltiple (6) y de respuesta abierta (3). Del total de cuestionarios, 32 son elaborados y validados por los mismos autores, 2 son estandarizados y 1 adaptado. Un aspecto que evidencia el carácter contextual de la recolección y medición de la información.

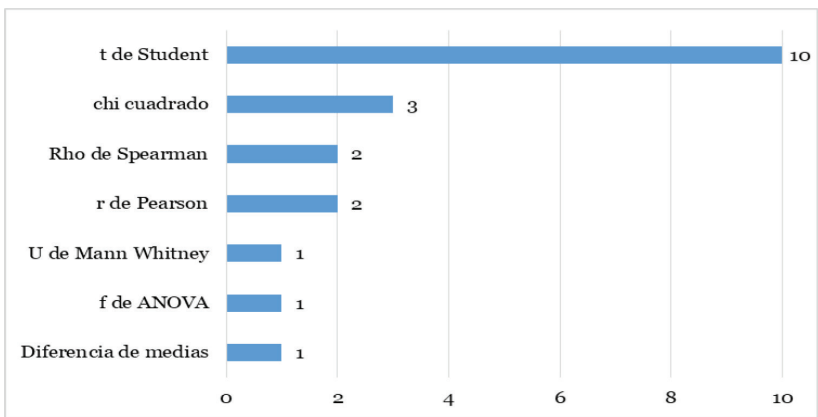


Figura 6 – Pruebas de hipótesis utilizadas en las tesis sobre BL en las universidades peruanas

Considerando los tratamientos estadísticos seguidos en el análisis de los resultados de los estudios de enfoque cuantitativo, fundamentalmente en la comprobación de la hipótesis. Las pruebas paramétricas que los autores realizaron para el análisis inferencial, de acuerdo a la frecuencia de uso son: la t de student (10), r de Pearson (2), U de Mann Whitney (1), f de ANOVA (1) y diferencia de medias (1). Para las pruebas no paramétricas, se asumió la chi-cuadrado (3), seguida de la rho de Spearman (2).

4. Conclusiones

Las investigaciones sobre el BL que se desarrollaron en Perú, a nivel de las universidades, entre el 2007 y 2018, revelan su emergente presencia, primordialmente para la obtención de titulaciones de posgrado. Tales investigaciones están distribuidos sin mayores diferencias entre las universidades públicas y privadas, y a lo largo del territorio nacional. Abordan en sus estudios aspectos relacionados con el rendimiento académico de las diversas disciplinas, así como en el desarrollo de diversas habilidades.

En la revisión de las orientaciones metodológicas empleadas en las investigaciones sobre el BL prevalecen determinados componentes metodológicos. El enfoque de investigación predominante es el cuantitativo, y mayoritariamente a través de diseños de investigación donde se manipulan variables (Cuasiexperimental, con grupo de control y pre-experimental, sin grupo de control), seguido de diseños descriptivos y correlacionales. Dichos resultados difieren de lo encontrado por Islas (2014), en su acercamiento al estado del conocimiento sobre el BL en Iberoamérica, donde resaltan la primacía de los estudios documentales, una situación no presentada en Perú, dado la amplia participación de estudios de carácter empírico, de enfoque cuantitativo y de diseño experimental y correlacional. De otro lado, este estudio coincide con la apreciación de Islas (2014), sobre la limitada recurrencia a los enfoques cualitativos y mixtos.

Los sujetos implicados en el estudio, es decir, la muestra de la investigación, en las investigaciones realizadas sobre el BL en las universidades peruanas es pródigamente variada, abarca estudiantes de secundaria (regular y vespertina), universitarios (pregrado y posgrado), docentes y directivos del área de educación, y hasta estudiantes con NEE. Esta diversidad de sujetos involucrados representa un conjunto de experiencias que convergen en la modalidad y que exigen una continua y rápido reajuste de recursos y materiales, así como de renovadas formas de interacción didáctica que flexibilicen los tiempos (Heinze y Procter, 2004). Este proceso demanda abordajes singulares, no solo en razón a las características del sujeto de atención, sino también a las condiciones culturales y socioeconómicas, en un entorno donde precisan de estrategias de regulación emocional para afrontar la gestión de su aprendizaje (Rebollo, García, Barragán, Buzón y Vega, 2008).

Las técnicas e instrumentos empleados en las investigaciones sobre el BL, dado el enfoque cuantitativo predominante, está compuesta por las encuestas y cuestionarios, aplicados tanto a investigaciones de pregrado y posgrado. Dentro de los tipos de cuestionarios prevalecen los configurados en base a la escala de Likert. Y dado su carácter, recurren a técnicas estadísticas para la comprobación de las hipótesis, donde predominan las pruebas referidas a distribuciones paramétricas, es decir, a las que presentan condiciones de normalidad estadística.

La hegemonía de los estudios cuantitativos –a decir Alvira (1983) y Sarduy (2006)- en el BL, aportan a la explicación de carácter causal sobre la clasificación y descripción de los datos, situación que hace necesaria la búsqueda de la comprensión, desde las investigaciones de enfoque cualitativo, que exigen el reconocimiento de las múltiples realidades e interpretaciones. Resaltan también, sobre la insistencia de la medición como único parámetro de efectividad, en base a técnicas psicométricas y sociometrías y, obvian la singularidad de los procesos y su naturaleza evolutiva; cuestionan, igualmente, la prevalencia simplificadora del enfoque cuantitativo en el abordaje de la realidad, al soslayar la interactividad de los contextos estructurales y situacionales.

Ante a las situaciones descritas, de desbalance investigativo, marcado por la primacía del enfoque cuantitativo, cabe asumir una combinación epistemológica y metodológica para un conocimiento profundo sobre el acontecer del BL, dada la particularidad de los sujetos y los contextos donde se desarrollan las experiencias. Esta es una tarea pendiente, que invita a rediseñar estudios que remitan a los variados contextos subjetivos y territoriales.

Referencias

- Aguaded, I., y Cabero, J. (2013). *Tecnologías y medios para la educación en la e-sociedad*. Madrid: Alianza.
- Alvira, F. (1983). Perspectiva cualitativa-Perspectiva cuantitativa en la metodología sociológica. *REIS: Revista española de investigaciones sociológicas*, (22), 53–76.
- Bartolomé-Pina, A., García-Ruiz, R., y Aguaded, I. (2018). Blended learning: panorama y perspectivas. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 33–56. doi:10.5944/ried.21.1.18842
- Cabero Almenara, J., y Marín-Díaz, V. (2018). Blended learning y realidad aumentada: experiencias de diseño docente. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 57–74. doi:10.5944/ried.21.1.18719
- Chen, W., & Yao, A. (2016). An Empirical Evaluation of Critical Factors Influencing Learner Satisfaction in Blended Learning: A Pilot Study. *Universal Journal of Educational Research*, 4(7), 1667–1671. doi:10.13189/ujer.2016.040719
- García-Aretio, L. (2018). Blended learning y la convergencia entre la educación presencial y a distancia. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 9–22. doi:10.5944/ried.21.1.19683
- García-Aretio, L., y Ruíz, M. (2010). La eficacia de la educación a distancia: ¿un problema resuelto? *Teoría de la educación*, 22(1), 141-162.
- García-Peñalvo, F. (2015). Cómo entender el concepto de presencialidad en los procesos educativos en el siglo XXI. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(2), 6–12. doi: 10.14201/eks2015161119144
- García-Peñalvo, F. y Ramírez Montoya, M. (2017). Aprendizaje, Innovación y Competitividad: La Sociedad del Aprendizaje. *RED Revista de Educación a Distancia*, (52). doi:10.6018/red/52/1

- Garrison, D., & Vaughan, N. (2008). *Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines*. San Francisco, CA: JosseyBass.
- González, K., Padilla, J. y Rincón, D. (2011). Fundamentos conceptuales para la evaluación del docente en contextos b-learning. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (34), 220–243. Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/336/645>
- Güzer, B., & Caner (2014). The past, present and future of blended learning: an in depth analysis of literatura. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 4596–4603.
- Heinze, A., & Procter, C. (2004). Reflections on the Use of Blended Learning. *Education in a Changing Enviroment*, September, University of Salford, UK. Recuperado de: <http://usir.salford.ac.uk/1658/>
- Hernández, E. (2014). *El B-learning como estrategia metodológica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de inglés de la modalidad semipresencial del departamento especializado de idiomas de la Universidad Técnica de Ambato*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid.
- Islas, C. (2014). El B-learning: un acercamiento al estado del conocimiento en Iberoamérica, 2003-2013. *Apertura. Revista de Innovación Educativa*, 6(1). Recuperado de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/500>
- Margulieux, I., McCracker, W., & Catrambone, R. (2016). A taxonomy to define courses that mix face-to-face and online learning. *Educational Research Review*, 19, 104–118. doi:10.1016/j.edurev.2016.07.001
- Moore, M., & Kearsley, G. (2011). *Distance education: A systems view of online learning*. Wadsworth, USA: Cengage Learning.
- Morrison, G. & Ross, S. (2014). Research-based instructional perspectives. In J. Spector, M. Merrill, J. Elen, & M. Bishop (eds.) *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, (pp. 31-38). New York: Springer.
- Osguthorpe, R., & Graham, C. (2003). Blending learning environments: Definitions and directions. *The Quarterly Review of Distance Education*, 4(3), 227–233.
- Rebollo, M^a, García, R., Barragán, R., Buzón, O., y Vega, L. (2008). Las emociones en el aprendizaje online. *RELIEVE Revista ELección de Investigación y EValuación Educativa*, 14(1). Recuperado de http://www.uv.es/RELIEVE/v14n1/RELIEVEv14n1_2.htm
- Ruiz, C. (2008). El blended learning: evaluación de una experiencia de aprendizaje en el nivel de postgrado. *Investigación y postgrado*, 23(1), 11–36.
- Sarduy, Y. (2006). El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. *Revista Cubana de Salud Pública*, 33(2). Recuperado de http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol33_3_07/spu20207.htm

- Smyth, S., Houghton, C., Cooney, A., & Casey, D. (2012). Students' experiences of blended learning across a range of postgraduate programmes. *Nurse Education Today*, 32(4), 464–468.
- Touron, J. (2015). ¿Qué dice la investigación sobre el Blended Learning? Recuperado de <https://www.javiertouron.es/que-dice-la-investigacion-sobre-e/>
- Turpo-Gebera, O. (2013). Perspectiva de la convergencia pedagógica y tecnológica en la modalidad blended learning. *RED Revista de Educación a Distancia*, (39). Recuperado de <https://revistas.um.es/red/article/view/234261>
- Turpo-Gebera, O. y Hurtado-Mazeyra, A. (2019). Productividad científica sobre el Blended Learning en el Perú: aproximaciones a su evolución desde las tesis universitarias. *Education in the Knowledge Society (EKS)*. En prensa.
- Turpo-Gebera, O., y Hernández-Serrano, M. (2014). La convergencia pedagógica y tecnológica de la modalidad Blended Learning, en Martín-García, V. (coord.). *Blended learning en Educación Superior. Perspectivas de innovación y cambio* (pp. 101-119). Madrid: Síntesis.
- Wu, J., Tennyson, R., & Hsia, T. (2010). A study of student satisfaction in a blended e-learning system environment. *Computers & Education*, (55), 155–164. doi:10.1016/j.compedu.2009.12.012
- Yeh, Y., Huang, L., & Yeh, Y. (2011). Knowledge management in blended learning: Effects on professional development in creativity instruction. *Computers & Education*, 56(1), 146–156.
- Yen, J., & Lee, C. (2011). Exploring problem solving patterns and their impact on learning achievement in a blended learning environment. *Computers & Education*, 56(1), 138–145.

Evaluación de la presencia de competencias digitales en las Instituciones de Educación Superior en América Latina

Rafael Saltos Rivas¹, Pavel Novoa-Hernández², Rocío Serrano Rodríguez³

w.saltos@utm.edu.ec, pnovoa@uteq.edu.ec, m22seror@uco.es

¹ Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad Técnica de Manabí, Manabí, EC130105, Ecuador.

² Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, EC120503, Los Ríos, Ecuador.

³ Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Educación, Universidad de Córdoba, Avda. San Alberto Magno, s/n, 14071 Córdoba, España.

Pages: 23–36

Resumen: Evaluar la presencia de las competencias digitales en las Instituciones de Educación Superior (IES) resulta doblemente importante. Además de servir como diagnóstico para tales instituciones, permite al mismo tiempo tener una idea general de las competencias digitales de los futuros profesionales. La región de América Latina, constituida en su mayoría por países en vía de desarrollo, no es ajena a esta cuestión. Sin embargo, a día de hoy, no se conoce el nivel de competencia digital que en su conjunto presentan las IES latinoamericanas. El presente trabajo contribuye a resolver esta cuestión aplicando un meta-análisis de proporciones, en el que se procesaron 357 estudios indexados en las bases de datos Scopus y Web of Science durante el período 2014-2019. De estos, solo 16 cumplieron con nuestros criterios de selección. Se pudo determinar que la presencia de competencias digitales en las IES de América Latina se puede catalogar de moderada (64%).

Palabras-clave: Competencias digitales; Proporción; Meta-análisis; Educación Superior; Latinoamérica

Evaluation of the presence of digital competences in Higher Education Institutions

Abstract: Assessing the presence of digital skills in Higher Education Institutions (HEIs) is twofold. In addition to serving as a diagnosis for such institutions, it allows you to have a general idea of the digital skills of future professionals. The Latin American region, consisting mostly of developing countries, is no stranger to this issue. However, as of today, no research exists about measuring the level of digital competence in Latin American HEIs. The present work contributes to solving this question by applying a meta-analysis of proportions, in which 357 indexed studies were processed in the Scopus and Web of Science databases during

the 2014-2019 period. Of these, only 16 met our selection criteria. It was determined that the presence of digital skills in HEIs in Latin America can be classified as moderate (64%).

Keywords: Digital competences; Proportion; Meta-analysis; Higher Education; Latin America

1. Introducción

Los jóvenes que hoy ingresan a las universidades forman parte de la Generación Y, y son considerados “nativos digitales” (Cataldi y Dominghini, 2015). Como tal, gozan de hiper conexión y navegan en un mar de redes sociales con celulares 3G que les permite acceso ilimitado a todo tipo de información. Todo pareciera indicar que debieran enfrentarse a una educación e-learning, para la cual supuestamente están preparados, pero en ocasiones el capital informacional de los estudiantes es menor de lo esperado y su inclusión digital es débil (Espina y Gibert, 2017). Esta generación definida como la del milenio son los nacidos entre 1981 y 1997 que actualmente tienen una edad comprendida entre 20 y 40 años. Ellos constituyeron una generación que sus vías de aprendizaje no eran la biblioteca o el intercambio personal, sino que lo “googleaban” o preguntaban en un blog o veían un tutorial en YouTube sobre el tema en cuestión (Manovich, 2013; Alonso, 2015). Asimétricamente, el profesorado que se enfrenta a esa generación ha presenciado el desarrollo exponencial de las TIC y el autoaprendizaje del alumnado al contar con sus propias computadoras, haciendo que las expectativas de los estudiantes en general hayan cambiado drásticamente y sean completamente diferentes de las que tienen sus docentes (Pedró, 2006). En la actualidad los nativos digitales han ganado terreno en estos escenarios y la tarea de los docentes se vuelve más compleja. Si los smartphones son utilizados por los jóvenes como medios culturales, esto podría ser aprovechado por el profesorado como una estrategia pedagógica diseñada para esas condiciones.

De lo anterior se deriva la necesidad constante de actualizar los métodos educativos en aras de mejorar la calidad de la educación, que depende principalmente de la demanda y las necesidades de la sociedad (Lozada y Betancur, 2017). Por ello, cada vez es más frecuente recurrir a elementos como las TIC y aplicaciones ubicuas que apoyen el proceso (Castañeda et al., 2013). El Informe Horizon 2015 sobre Enseñanza Superior (Johnson et al., 2015) remarca la idea de que la competencia digital no es solamente entender cómo usar las tecnologías, sino que también se trata de la necesidad de comprender el profundo impacto de las tecnologías en un mundo digital y promover la colaboración para integrarlas de modo efectivo. Resulta una realidad que la falta de conocimientos de informática, de elementos culturales y condiciones económicas afecta a los jóvenes desfavorecidos de una manera más radical y puede restringir aún más sus posibilidades de participar en los mercados laborales cada vez más exigentes y globalizados (Barja y Gigler, 2007; Ono y Zavodny, 2007).

Como tal, América Latina, es una región compuesta en su mayoría por países en vía de desarrollo, y por tanto, no es ajena a esta situación. De ahí que, evaluar la presencia de la competencia digital en las IES de América Latina, sea el objetivo de la presente investigación. Y como tal, nos planteamos los siguientes interrogantes de investigación:

1. ¿Cuál es la presencia de las competencias digitales en las Instituciones de Educación Superior de América Latina en los últimos cinco años (2014-2019)?
2. ¿Qué porcentaje de alumnado y profesorado presenta un nivel de competencias digitales suficientes?
3. ¿Será sensible la presencia de las competencias digitales a factores como el tamaño de la muestra; tipo de participante; el género; el año académico; el tipo de carrera; o el país de procedencia?
4. ¿Existirá sesgo de las publicaciones por la parcialidad en la presentación de resultados positivos en los resultados de las investigaciones?

2. Revisión de la literatura

Se reporta por Johnson et al. (2015) que la educación debe poner énfasis en la revisión de los escenarios educacionales, haciendo que los mismos sean más flexibles para adaptar a ellos las tecnologías digitales. En la línea de lo anterior Ferrari (2012), argumenta que las tecnología digitales son necesarias porque proveen beneficios para la enseñanza y el aprendizaje y la capacitación en las competencias digitales para el desarrollo personal en la sociedad de hoy, constituyendo una ayuda para cerrar la brecha digital con la inclusión esperada.

Mediante campañas como la e-Skills for digital jobs, o la constitución, en febrero de 2014, del Foro de Políticas Estratégicas en materia de Emprendimiento Digital, se intenta promover la sensibilidad del conjunto de la sociedad, potenciando la utilización de las tecnologías digitales y un uso seguro de Internet, facilitando las vocaciones tecnológicas y ayudando a los desempleados a reincorporarse al mercado laboral mediante la formación en TIC (Álvarez-Flores et al., 2017). Por su parte, la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (2013) remarca que la formación en competencias digitales es cada vez más importante en el ámbito educativo convirtiéndose en una necesidad esencial para la inclusión en la sociedad del conocimiento y el marcado laboral. Situación que ya vienen poniendo de manifiesto autores como Escofet et al. (2011), Reinoso (2012), Campos y Alonso (2015), García-Varcancel y Martín (2016) y Alvarez-Flores (2017) donde realizan una evaluación de las competencias digitales en las universidades latinoamericanas y su potencial para satisfacer las necesidades empresariales. Y que a su vez, el Informe Perspectivas Económicas de América Latina 2017 de la OCDE/CEPAL/CAF (2016) concluye que, la educación de los jóvenes debe ir acompañada del desarrollo de habilidades digitales específicas que permitan una adecuado inserción en el marcado laboral.

Por otro lado, en estudios sobre el estado de las TIC en América Latina se concluye que existe una brecha digital y económica entre América Latina y los países desarrollados, señalando el bajo desempeño de América Latina en la infraestructura y uso de las TIC, que puede estar afectando la productividad, y otros factores como la innovación, la educación y el crecimiento económico (Quiroga y Murcia, 2015). En el trabajo más reciente de Quiroga et al (2017), se evidencia como la presencia y uso de las TIC en América Latina para el inicio de la década del año 2000 seguirá presentando cifras muy modestas.

Es obvio que todos estos avances conllevan una nueva cultura de aprendizaje (Adel y Castañeda, 2012). La competencia digital de los docentes se está convirtiendo en un elemento crucial para la construcción de conocimientos pedagógicos útiles para la práctica

y, en consecuencia, para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, entendiéndose por competencia digital el conjunto de contenidos, habilidades y actitudes que se requieren al usar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Calvani, Cartelli, Fini & Ranieri, 2008).

Aprender habilidades digitales de manera crítica, creativa y flexible es, por lo tanto, cada vez más exigido en los programas de formación docente, ya que constituyen la fuerza impulsora de la innovación para la enseñanza (Griffin, McGaw & Care, 2012).

Teniendo en cuenta lo anterior, surge la necesidad de evaluar de una manera objetiva el estado en que se encuentran las IES de América Latina en cuanto a su relación con las competencias digitales. El compromiso de la universidad con las tecnologías de la información edificará generaciones con aptitudes acordes con la demanda de estos tiempos (Tillbury, 2007). De ahí el valor de conocer el estado de las competencias digitales en los docentes y estudiantes universitarios.

3. Método

La investigación se enmarca dentro de la estrategia metodológica de los metaanálisis desarrollada por diversos autores (Ferreira et al., 2011; Belland et al., 2017; Botella & Zamora, 2017; Chen et al., 2018; Sola et al., 2019). Este tipo de investigación permite establecer el tamaño del efecto global de de diversas investigaciones similares sobre una temática concreta, que en este caso es el concerniente a la presencia de las competencias digitales en la comunidad universitaria latinoamericana.

Entre las virtudes del meta-análisis está el empleo de índices que miden el tamaño del efecto para traducir los resultados de todos los estudios a una métrica común (Glass, 2016); y contar con modelos estadísticos para el escenario meta-analítico (Hedges & Olkin, 1985).

Optar por el meta análisis para dicha evaluación supera las revisiones clásicas, llamadas posteriormente narrativas, que adolecen de ser imprecisas y subjetivas, lo que conllevaba que fueran poco replicables. Todo lo contrario de lo que se dice del meta análisis, que es preciso, objetivo y replicable (Botella & Zamora, 2017).

3.1. Criterios de inclusión y exclusión

Los estudios fueron seleccionados de acuerdo a los criterios que se recogen en la Tabla 1.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Artículos de revista	Resoluciones, libros u otras publicaciones
Publicaciones de los últimos cuatro años (2016-2019)	Estudios teóricos u otras publicaciones
El constructo a medir es presencia de competencias digitales en IES de América Latina	Artículos duplicados (indexados tanto en Scopus como en WOS)
Datos relativos al porcentaje o la proporción	Sin resultados cuantitativos.
Análisis cuantitativos	Niveles educativos inferiores
Nivel Educación Superior	Otras regiones diferentes a América Latina

Tabla 1 – Criterios de inclusión y exclusión de la bibliografía analizada.

3.2. Estrategia de búsqueda

Se recopilaron todos los trabajos relacionados con la temática a través de la consulta en la base de datos de Web of Science y Scopus durante los años 2014-2019.

El período utilizado se remitió a los últimos cinco años, lo que se puede definir como una muestra preliminar del comportamiento de las competencias digitales en las instituciones de educación superior. Lo anterior queda respaldado por Villagrán (2009) y Silva (2013), que reportan que un artículo actualizado es aquel que cuenta, al menos, con el 70% de las referencias de los últimos cinco años. La variación de las nuevas tecnologías es muy alta cada año, por lo que este período podría brindar datos más representativos de la actualidad actual.

Se ha convenido utilizar los estándares de calidad de la declaración PRISMA relativos a los criterios de elegibilidad y la selección de los estudios (Urrutia y Bonfill, 2010) (Figura 1). El resultado final fue de 16 artículos (n=16), los que cumplieran con los criterios convenidos. Se utilizó la ecuación de búsqueda: TÍTULO-ABS-KEY ((“competenc* digital” O “alfabetización digital*” O “habilidad digitales *”) Y (Universidad O “institución de educación superior”) Y (presencia O el aprendizaje O la enseñanza)) Y DOCTYPE (ar).

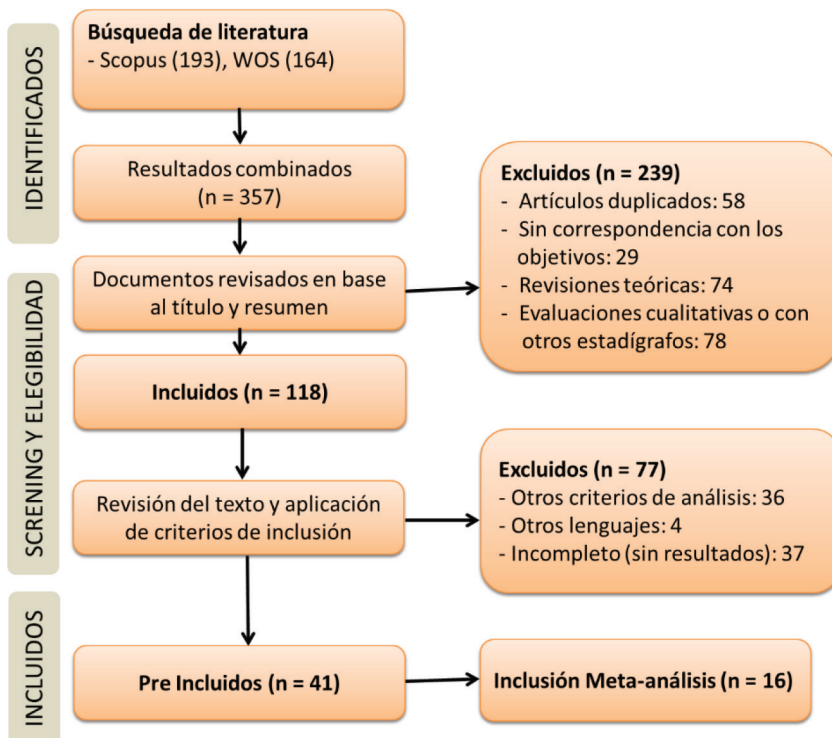


Figura 1 – Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección de la bibliografía.

3.3. Análisis de los datos

Se partió de una población de 357 referencias, de las cuales 193 correspondieron a Scopus y el resto a WOS (164). Para el análisis de los datos se utilizó el lenguaje de programación estadístico R el cual permitió la confección del diagrama de bosque y el gráfico de embudo, incluyendo el cálculo del tamaño del efecto y el sesgo de publicaciones correspondiente.

3.4. Variables moderadoras

Las variables moderadoras que se consideraron fueron las siguientes: tamaño de la muestra (mayores o menores de 100); tipo de participante (estudiante o profesor); tasa de género (mayoría masculino o femenino); año académico (mayor o igual a tercer año o menor); área de conocimiento (ciencias, letras o ambas); año de la publicación; y país de procedencia (Tabla 2).

Variable	Significado	Niveles o rango
Año	Año en que el estudio fue publicado.	[2014, 2019]
Muestra >= 100	Indica si el estudio fue basado sobre una muestra mayor de 100.	{Sí; No}
Tipo de Participante	Se refiere al tipo de participante presente en el estudio.	{Profesor; Estudiante}
Género.	Se refiere al género de la mayoría de los participantes presente en el estudio.	{Masculino; Femenino}
Año académico	Indica si la mayoría de los participantes están en años superiores o inferiores	{1ro -3ero; >=4to; o post-graduado}
Tipo de carrera	Tipo de carrera a la que pertenecen los participantes	Letras; Técnicas; Ambas
País	País de procedencia	Chile, México, etc.

Tabla 2 – Variables consideradas como moderadoras.

4. Resultados

Se realizó un análisis minucioso de las referencias seleccionadas en función de las variables que se investigan en el constructo percepción de las competencias digitales en América Latina. De los 16 trabajos derivados de este análisis (Tabla 3), se puede ver que la mayoría de los trabajos responden a carreras de letras o ciencias sociales (más del 80%), donde a la vez impera el género femenino, lo que podría imprimirle un sesgo a los resultados producto de su marcada influencia. En cuanto al Tipo de participante, el 75% de los trabajos corresponden a estudiantes, lo que influye sobre los resultados. El tamaño de la muestra presenta una alta heterogeneidad y debe ser objeto de análisis. Por otra parte, los países más representados son México y Colombia, lo que debe imprimirle cierto sesgo.

Estudio	Año	cases	total	Muestra >= 100	Tipo de participante	Género	Año académico	Tipo de carrera	País
Agustin L. et al.	2017	20	40	No	Estudiante	Masculino	<3er año	Letras	CHILE
Carrasco et al.	2015	12	15	No	Profesor	Femenino	>=3er año	Letras	MEXICO
Granado y Jaramillo	2019	68	113	Sí	Estudiante	Masculino	<3er año	Técnicas	COLOMBIA
CANO Barrios et al.	2018	115	125	Sí	Estudiante	Femenino	<3er año	Ambas	COLOMBIA
Ramírez-Montoya et al.	2017	520	797	Sí	Profesor	Femenino	>=3er año	Letras	MEXICO
Sandoval et al.	2017	70	127	Sí	Estudiante	Femenino	<3er año	Letras	CHILE
Conde et al.	2017	63	89	Sí	Estudiante	Masculino	<3er año	Técnicas	COLOMBIA
Álvarez-Flores et al.	2017	513	630	Sí	Estudiante	Femenino	<3er año	Ambas	MEXICO
TORRES-GASTELÚ y Gábor KISS	2016	496	567	Sí	Estudiante	Femenino	<3er año	Letras	MEXICO
Oscar Boude Figueredo	2014	28	35	No	Estudiante	Femenino	<3er año	Ambas	COLOMBIA
Fallas et al.	2014	13	19	No	Estudiante	Femenino	<3er año	Letras	COSTA RICA
Orozco, A. y García, M.	2017	79	120	Sí	Estudiante	Femenino	<3er año	Letras	MEXICO
Mena et al.	2016	564	863	Sí	Profesor	Femenino	>=3er año	Técnicas	MEXICO
Hernández et al.	2016	56	67	No	Estudiante	Femenino	<3er año	Letras	COLOMBIA
Prince Machado et al.	2016	15	21	No	Estudiante	Femenino	>=3er año	Ambas	VENEZUELA
Mendieta et al., 2016	2016	7	15	No	Profesor	Femenino	>=3er año	Ambas	NICARAGUA

Tabla 3 – Resumen de los estudios en función de las variables definidas.

Se refleja una distribución heterogénea de los trabajos en el Diagrama de Bosque representado en la Figura 2 donde aparecen diez trabajos con porcentajes iguales o menores que la proporción global 0.72. Por lo anterior los valores de heterogeneidad son altos (92%), lo que indica que el fenómeno se presenta en magnitudes diferentes (Borenstein et al., 2010), y se precisa el mejoramiento de la muestra discriminando aquellos valores que le imprimen esa tendencia. Estas acciones para reducir la heterogeneidad coinciden con lo reportado por Botella y Zamora (2017).

Debido a la alta heterogeneidad existente se realizó un análisis de los valores atípicos para detectar los estudios que causan esta situación. Con el análisis se evidencia que existen varios estudios que están influyendo en los resultados: el trabajo de Cano et al. (2018) se desarrolló con estudiantes de tres asignaturas virtuales, los que evidentemente cuentan con una preparación superior en el tema en cuestión; el trabajo de Torres-Gastelú y

Kiss (2016) se desarrolló con estudiantes de la carrera de Sistemas administrativos Computarizados, con un fuerte componente de técnicas digitales; el trabajo de Álvarez-Flores et al. (2017) se desarrolló con estudiantes de los últimos cursos y en carreras de Comercio Internacional y Publicidad y Relaciones Públicas; y el trabajo de Hernández et al. (2016) se desarrolló con un 70% de estudiantes de carreras técnicas. Las características señaladas no aparecen en los otros trabajos, que por lo general son con estudiantes de letras y de los primeros cursos. Habría que resaltar que en el caso de los trabajos de Torres y el de Álvarez se hicieron en conjunto con universidades húngaras y españolas, respectivamente, y que aunque se tomaron los resultados de los estudiantes latinos, los mismos contaban con una preparación especial. Tales comportamientos contrastan con el resto de los trabajos y este sesgo influye sobre los resultados.

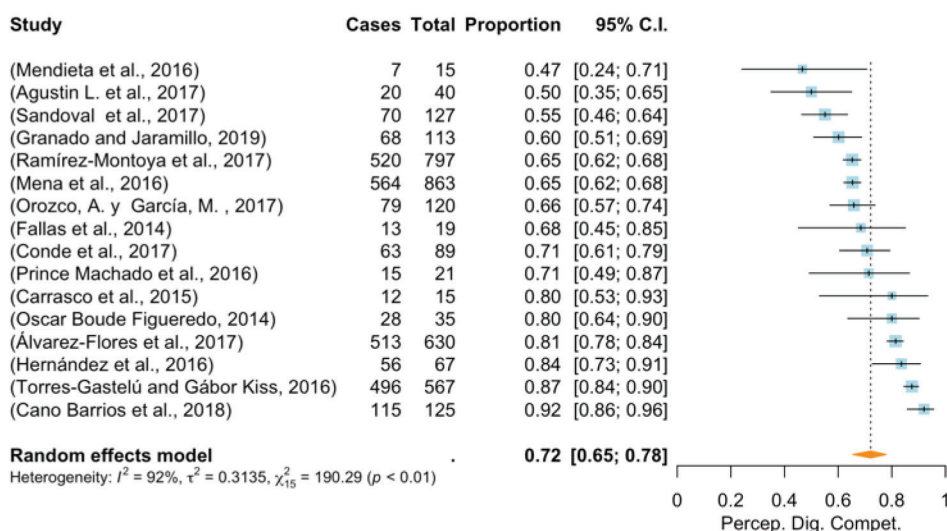


Figura 2 – Diagrama de bosque del meta-análisis sobre las publicaciones acerca de la presencia de las competencias digitales en las Instituciones de Educación Superior de América Latina.

Con la discriminación de estos trabajos, se procedió nuevamente con el cálculo del tamaño del efecto a partir de un meta-análisis de proporciones. El nuevo diagrama de bosque (Fig. 3), indica que la proporción global es 0.64 y una heterogeneidad del 42% (no significativa, $p > 0.05$). Nótese además que varias investigaciones reflejan valores iguales o superiores al 0.64 (Ramírez-Montoya et al., 2017; Mena et al., 2016; Orozco & García, 2017; Fallas et al., 2014; Conde et al., 2017; Prince-Machado et al., 2016; Carrasco et al., 2015; Boude, 2014) que son aquellos trabajos que se sitúan a la derecha de la línea vertical discontinua.

Por otro lado, es importante destacar que, a partir de un análisis estadístico específico, las variables moderadoras consideradas no mostraron una influencia significativa sobre el tamaño del efecto (presencia de las competencias digitales de los profesores y estudiantes en las IESs de América Latina). Esto indica que dicho constructo no es sensible a estos factores.

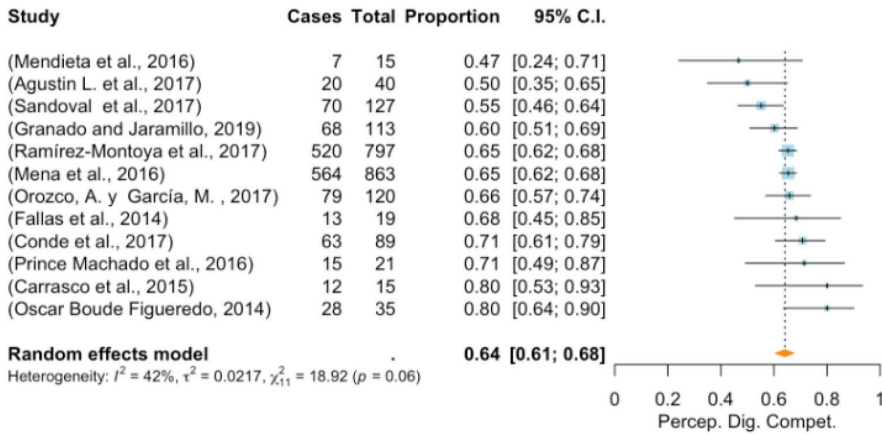


Figura 3 – Diagrama de bosque del meta-análisis sobre las publicaciones acerca de la presencia de las competencias digitales en las Instituciones de Educación Superior después de discriminar los estudios con valores atípicos.

Con el objetivo de caracterizar el sesgo de publicación, nos hemos apoyado en un gráfico de embudo (Fig. 4), que refleja la distribución de los estudios de acuerdo el tamaño del efecto (eje X) y el error estándar (eje de las Y). Como se puede ver, los estudios tienen una leve tendencia a posicionarse en las secciones más altas del eje de las Y (50% de la muestra), indicativo de su mayor peso por mostrar un menor error estándar. Los estudios se colocan en mayor cantidad hacia la derecha del promedio, lo que favorece a las mayores proporciones. Esta distribución casi homogénea que se aprecia en la Fig. 4, es confirmada por el test de asimetría de Egger, el cuál arrojó un valor de $0.6202 > 0.05$, indicando que no existe sesgo de publicación.

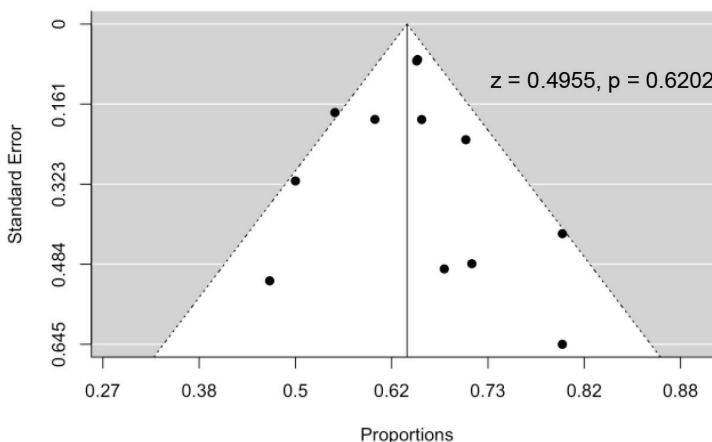


Figura 4 – Gráfico de embudo y resultado del test de asimetría de Egger para determinar el sesgo de publicación.

5. Discusión y conclusiones

En los resultados del trabajo se evidencia una baja proporción (64%) en cuanto a la preparación del alumnado y el profesorado con relación a las competencias digitales, lo que se avala con la baja heterogeneidad presente, reflejando el alto peso de las dificultades que existen en los países que conforman el continente latinoamericano para invertir a estas personas con los conocimientos necesarios en este sector del conocimiento, lo que puede explicarse por lo expresado por Cartelli y Giovanella (2015), que plantea los problemas que subsisten entre el uso privado de las tecnologías y su presencia en las instituciones de educación. Todo lo anterior se agrava al no contar con el apoyo político que demanda esta esfera. Los resultados recalcan lo reportado por Quiroga y Murcia (2015) acerca del bajo desempeño de América Latina en la infraestructura y uso de las TIC, lo que acabará reflejándose en la educación, innovación y el crecimiento económico.

Los trabajos que evalúan al profesorado presentan valores bajos en comparación con los trabajos del alumnado, lo que puede estar determinando condiciones no favorables para el aprendizaje, lo que coincide con lo reportado por Cataldi, y Dominighini (2017) en que se precisa de nuevas formas de aprendizaje para las generaciones digitales. Los resultados alcanzados en el trabajo arrojan que no es del todo favorable la presencia de las competencias digitales en las instituciones de educación superior, al presentar sólo un 64% de presencia de las competencias digitales. Estas condiciones son una alerta en cuanto a las circunstancias que han de enfrentar los futuros profesionales en relación con su inclusión en el mercado laboral, cada vez más exigente en cuanto a las habilidades que posean sus empleados (Barja y Gigler, 2007; Ono & Zavodny, 2007). El mejoramiento de esta circunstancia puede lograrse cuando, paralelamente, la escuela posibilita el aumento en el 'compromiso' con el aprendizaje tecnológico; el co-aprendizaje entre los estudiantes y sus padres / cuidadores; y las mejoras en las conexiones de la escuela con la comunidad y con los proveedores de servicios tecnológicos en la región (McDougall et al., 2018).

Los países que más aparecen en el listado de trabajos son México y Colombia, indicativo de que se desarrolla un mayor esfuerzo en las investigaciones sobre las competencias digitales y su repercusión en la docencia universitaria.

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que:

Existe una insuficiente presencia de competencias digitales en las Instituciones de Educación Superior latinoamericanas (64%), avalado por la baja heterogeneidad encontrada. No obstante, 16 estudios en IES de América Latina no constituyen una muestra representativa para caracterizar a toda la región de acuerdo a competencias digitales en Educación Superior. De manera que nuestros resultados, aunque muestran una panorámica general, deben interpretarse con precaución.

Se pudo observar además que esta presencia o nivel de competencias digitales no se ve influencia significativamente por factores como el año en que tuvo lugar la publicación, el tamaño de la muestra, tipo de participante, género, el año académico, el tipo de carrera; o el país de procedencia.

Aun cuando no existe sesgo de las publicaciones, no cabe duda que hay una tendencia en la publicación de trabajos que muestran resultados positivos y se desechan aquellos que pueden aportar mayor información con sus resultados que niegan las hipótesis planteadas.

En trabajos posteriores se recomienda: considerar otras variables moderadoras que posean un mayor efecto sobre el constructo analizado, así como evaluar el efecto de la presencia sobre el aprendizaje.

Referencias

- Agustin, L., Carlos, J., Arturo, T. & Alicia, F. (2017). Study about the perception of basic digital competences of students of a chilean university. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1023–1029.
- Adel, J., and Castañeda, L. (2012). Emerging technologies, emerging pedagogies? En J. hernández, M. Pennesi, D. Sobrino & A. Vazquez (Coord), *Tendencias emergentes con TIC*, pp. 12-23. Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología.
- Blayone, T.J.B., Mykhailenko, O., Kavtaradze, M., Kokhan, M., VanOostveen, R. & Barber, W. (2018). Profiling the digital readiness of higher education students for transformative online learning in the post-soviet nations of Georgia and Ukraine. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1). doi 10.1186/s41239-018-0119-9.
- Bond, M., Marín, V.I., Dolch, C., Bedenlier, S. & Zawacki-Richter, O. (2018). Digital transformation in German higher education: student and teacher perceptions and usage of digital media. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1). doi 10.1186/s41239-018-0130-1.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T. & Rothstein, H. R. (2010). A basic introduction to fixed-effects and random-effects models for meta-analysis. *Research Synthesis Methods*, 1, 97–111.
- Botella, J. & Zamora, A. (2017). El meta-análisis: una metodología para la investigación en educación. *Educación XXI*, 20(2), 17–38.
- Brown, J. S. & Duguin, P. (2000). The social life of information. Boston, MA: Harvard Business School. 33(2), 205–207
- Calvani, A., Cartelli, A., Fini, A., & Ranieri, M. (2008). Models and instruments for assessing digital competence at school. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 4(3), 183–193.
- Campos, F. & Alonso, N. (2015). Las herramientas digitales sociales en línea para la autopromoción laboral. Hacia un estado de la cuestión. *Revista Latina de Comunicación Social* 70, 288–299. DOI: 10.4185/RLCS-2015-1047
- Carrasco, E., Olavarría, C. & Olvera. (2015). Digital competencies in students from the education graduate program [Las competencias digitales en estudiantes del posgrado en educación. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 10–18.
- Cartelli, A. & Giovannella, C. (2015). Digital Literacy and Digital Competence: Facts, Problems, Needs and Trends. *Journal of digital literacy and digital competences*. Retrieved from: <https://www.researchgate.net/publication/271205438>

- Cataldi, Z. & Dominighini, C. (2015). La generación millennial y la educación superior. Los retos de un nuevo paradigma. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 12(19), 14–1.
- Dougall, J., Readman, M., & Wilkinson, P. (2018). The uses of (digital) literacy. *Learning, Media and Technology*, 43(3), 263–279. doi:10.1080/17439884.2018.1462206
- Escofet, A., García, I. & Gros, B. (2011). “Las nuevas culturas de aprendizaje y su incidencia en la educación superior”. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 51(16), 1177–1195.
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks. Luxembourg: Publications Office of the European Union, Sevilla: JRC IPTS*. ISSN 1831-9424 (online) doi: 10.2791/82116.
- Ferreira, I., Urrútia, G. & Alonso-Coello, P. (2011). Revisiones sistemáticas y metaanálisis: Bases conceptuales e interpretación. *Revista Española de Cardiología*, 64(8), 688–696.
- García-Valcárcel, A. & Martín, M. (2016). “Análisis de las competencias digitales de los graduados en titulaciones de maestro”. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(2), 155–168. doi: <http://dx.doi.org/10.17398/1695-288X.15.2.155>
- Glass, G. V. (2016). One Hundred Years of Research Prudent Aspirations. *Educational Researcher*, 45(2), 69–72.
- Griffin, P., McGaw, B., & Care, E. (Eds.) (2012), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. Dordrecht: Springer.
- Gutiérrez, J. & Serrano, J. (2018). Análisis de los procesos de búsqueda, acceso y selección de información digital en futuros maestros. *Digital Education Review*, 34, 76–90. <http://greav.ub.edu/der>.
- Hedges, L. V. & Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. Orlando, FL: Academic Press. By IDOSTATISTICS.
- IEU. (2009). *Medición de las tecnologías de la Información y Comunicación en Educación. Manual del usuario*. Retrieved from: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001883/188309s.pdf>.
- Ilomäki, L., Paavola, S., Lakkala, M. & Kantosalo, A. (2016). Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research. *Educ Inf Technol*, 21 655–679.
- Jiménez-Cortés, R., Vico-Bosch, A. & Rebollo-Catalán, A. (2017). Female university student’s ICT learning strategies and their influence on digital competence. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(10).
- Johnson, L., Adams-Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition*. Austin (TX), Estados Unidos: The New Media Consortium.

- Liesa Orús, M. and Vázquez-Toledo, S. & Lloret-Gazo, J. (2016). Identificación de las fortalezas y debilidades de la competencia digital en el uso de aplicaciones de internet del alumno de primer curso del Grado de Magisterio. *Revista Complutense de Educación*, 27 (2): 845–862.
- Manovich, L. (2013) El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital. Barcelona, Paidós. Recuperado de <http://www.manovich.net/about.php>
- OCDE/CEPAL/CAF (2016), Perspectivas económicas de América Latina 2017: Juventud, competencias y emprendimiento, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2017). Perspectivas económicas de América Latina 2017 Juventud, competencias y emprendimiento. CAF Development Bank of Latin America, United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean.
- Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago) (2013): Situación Educativa de América Latina y el Caribe: Hacia la educación de calidad para todos al 2015. UNESCO. (<https://goo.gl/Zl2Ysx>) (2016-01-30).
- Pedró, F. (2006). Challenging our Views on ICT and Learning. OECD-CERI, May. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/en/new-millennium-learners-challenging-our-views-ict-and-learning>.
- Prendes, M., Solano, I., Serrano, J., González, V. & Román, V. (2018). Entornos Personales de Aprendizaje para la comprensión y desarrollo de la Competencia Digital: análisis de los estudiantes universitarios en España. *Educatio Siglo XXI*, 36(2), 115–134
- Quiroga, D. & Murcia, C. (2015). Las TIC en américa latina, su incidencia en la productividad y comercio exterior: un análisis descriptivo comparado. Presentado en XXI Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática. Cali, Colombia. Recuperado de: <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xxi/docs/2.06.pdf>
- Quiroga, D., Torrens-Sellens, J & Murcia, C. (2017). Uso de las TIC en América Latina. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25(2), 289–305 <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052017000200289>
- Reinoso, J. (2012). “Aplicación de un ambiente virtual de aprendizaje orientado a la formación empresarial”. *Estudios gerenciales*, 122(28), 105–119.
- Silva, D., Rodríguez, M. & del Campo, A. (2013) Las referencias bibliográficas en artículos originales y de revisión en revistas biomédicas cubanas. *Revista Cubana de Salud Pública*. 39(1) 83–95.
- Spante, M., Sofkova, S., Lundin, M. & Algers, A. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. *Cogent Education* (2018), 5: 1519143.

- Tillbury, D. (2007). Learning based change for sustainability: Perspectives and pathways. In A. E. Wals (Ed.), *Social learning towards a sustainable world*, Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 117–132.
- Urrútia, G. & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: Una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina Clínica*, 135(11), 507–511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- Vázquez, E., Reyes, M., Colmenares, L. & López, E. (2017). Digital competence of students at Catholic University of Santiago de Guayaquil. *Opción*, 33(83), 229–251.
- Villagrán, A. & Harris, P. (2009). Algunas claves para escribir correctamente un artículo científico. *Revista Chilena de Pediatría*, 80 (1): 70–78.
- Villalustre, L. & del Moral, M. (2014). Digital storytelling: una nueva estrategia para narrar historias y adquirir competencias por parte de los futuros maestros. *Revista Complutense de Educación*. 25 (1), 115–132 <http://dx.doi.org/10.5209>.

Sistemas de Análisis Inicial del Método ISO/TR 12295-2014: Factor Disergonómico en Operadores de Plantas de Producción de Crudo

Guillermo Neusa Arenas¹, Rodrigo Roberto Alvear Reascos², Edmundo Bolívar Cabezas Heredia³, Janeth Fernanda Jiménez Rey⁴

¹E-mail: gneusa@utn.edu.ec, ²E-mail: rralvear@utn.edu.ec, ³E-mail: ecabezas@unach.edu.ec, ⁴E-mail: jdfebresutpl.edu.ec

¹MSc. Esp. profesor e investigador titular-carrera de ingeniería industrial de la Universidad Técnica del Norte. Código postal: 100105, Ibarra-Ecuador,

²Doctor profesor e investigador titular-carrera de medicina de la Universidad Técnica del Norte. Código postal: 100105, Ibarra-Ecuador,

³PhD en ingeniería industrial-UNMSM, profesor e investigador-carrera de ingeniería industrial de la Universidad Nacional de Chimborazo, Código postal: 532, Riobamba-Ecuador.

⁴PhD. en ciencias de la salud ocupacional-Universidad de Guadalajara-México. Profesora e investigadora de la Carrera de ingeniería industrial de la Universidad Técnica Particular de Loja Ecuador.

Pages: 37–47

Resumen: El análisis del método ISO/TR 12295-2014, representa la observación inicial de estudio para determinar el trastorno musculoesquelético (TME) de origen laboral, la identificación del riesgo en los operadores de las plantas de producción de crudos, se determina varios elementos metodológicos aplicables, que conlleven a determinar el nivel de exposición por jornada laboral como; levantamiento y transporte de cargas, empuje y tracción, movimientos repetitivos, posturas estáticas y, los aspectos adicionales del factor de riesgo presentes en la actividad, a más de, establece las condiciones de trabajo y las medidas preventivas sobre la tarea a realizar-. En conclusión, se emplea a los resultados de evaluación primaria según al nivel de identificación al método a designar, conforme al resultado inicial por exposición. Por lo tanto, es un método de fácil uso para los ergonomistas como herramienta de evaluación a los métodos como: ISO: 11226, ISO: 1228-3, ISO: 11228-1, e ISO: 11228-2.

Palabras-clave: Metodología aplicable; valoración ergonómica; postura; trastorno musculoesquelético; biomecánica.

Initial Analysis of the ISO/TR Method 12295-2014: Disergonomic Factor in Crude Production Plant Operators

Abstract: The analysis of the ISO/TR 12295-2014 method represents the initial study observation to determine the musculoskeletal disorder (MSD) of work origin, the identification of risk in the operators of crude oil production plants, several

applicable methodological elements are determined, leading to determine the level of exposure per working day such as lifting and carrying of loads, thrust and traction, repetitive movements, static postures and, the additional aspects of the risk factor present in the activity, to more than, establishes the working conditions and the preventive measures on the task to be carried out-. In conclusion, primary assessment results are used according to the level of identification of the method to be designated, according to the initial result per exposure. Therefore, it is an easy method to use for ergonomists as an evaluation tool for methods such as: ISO: 11226, ISO: 1228-3, ISO: 11228-1, and ISO: 11228-2.

Keywords: Applicable methodology; ergonomic assessment; posture; musculoskeletal disorder; biomechanics.

1. Introducción

Nadie duda acerca de la importancia y del valor estratégico que ha adquirido en la actualidad el “oro negro” en el mundo globalizado. Esto ha quedado demostrado con los vaivenes sufridos en estos últimos tiempos en el precio del barril de petróleo. Indudablemente se trata de un producto cuyas múltiples utilidades hace que un país pueda ser considerado como “rico” o “pobre” en función de la cantidad de petróleo que posee dentro de su geografía. Su obtención y tratamiento implica asumir riesgos diversos, variados y complejos. Dentro de este abanico de riesgos se encuentran los riesgos laborales, (Estrucplan, Creado por admin, 2009).

Históricamente, los panoramas de riesgo laboral por el levantamiento manual de cargas, tracción de cargas, el empuje y movimientos repetitivos, se han incluido en un concepto, el sobreesfuerzo por exposición biomecánica postural, renunciando de lado otros aspectos aplicables. (norma ISO/TR 12295-2014), nos permite una serie de procedimientos para la evaluación de los factores disergonómicos asociados a la labor a realizar como:

- Exposición a posturas forzadas
- Exposición a los movimientos repetitivos
- Exposición a empuje y tracción de cargas
- Exposición al levantamiento manual de cargas

El objeto de esta investigación, es analizar técnicamente los diversos riesgos disergonómicos que día a día afrontan los operadores en las plantas de producción, el medio ambiente de trabajo, las condiciones de exposición y el entorno laboral, que representan en cada una de las etapas de la producción petrolera, desafíos por la exposición en cada una de las actividades a realizar, que conlleva, a diferentes estados de salud tanto físicos, psicológicos o psíquicos. - “Los empleos en los campos petroleros forman su propio nicho en la industria del petróleo y el gas. Por ejemplo, sus responsabilidades de trabajo, carga de trabajo y alcance son muy diferentes de los trabajos en una empresa comercializadora de petróleo”, (Bhekhamjunio-2019). Sin embargo, la biomecánica postural adoptada por el operador, en mucho de los casos afecta el tronco, el cuello, los brazos y las muñecas, por la frecuencia de movimiento como el ritmo de labor, dado por la prontitud del trabajo y la duración de la tarea a realizar; la intensidad del esfuerzo, da como resultado molestias tanto en las articulaciones y en la formación corporal por su exposición, esto permite, analizar varios aspectos metodológicos aplicables adecuados

como estudio de las tareas simuladas, tomado en cuenta una serie de variables como; la distancia del movimiento, aceleraciones, velocidades o cambios angulares. Por lo tanto, el sobre esfuerzo puede producir patologías por desorden musculoesquelético (DME) como:

- Ganglión.
- Síndrome cervical por tensión.
- Lumbalgia.
- Bursitis prepatelar
- Tendinitis del manguito de los rotadores.
- Epicondilitis.
- Epitrocleitis.
- Síndrome del túnel carpiano.

Estas exposiciones proporcionan una patogenésis de riesgo, que con el tiempo pueden ser degenerativas o deterioro a la salud.

La definición como patogenia ocupacional, lo primero que vamos a hacer antes de entrar a establecer el significado del término patogenia es determinar su origen etimológico. En este sentido, tenemos que exponer que deriva del griego, pues se encuentra conformado por tres elementos de dicha lengua:

-El sustantivo “pathos”, que puede traducirse como “enfermedad”, -El nombre “genesis”, que es sinónimo de “origen” o “nacimiento”, -El sufijo “-ia”, que se utiliza para indicar “acción”. De esta manera, partiendo de dicho origen etimológico, nos encontramos con el hecho de que significa “estudio del origen y del desarrollo de una enfermedad” (Patogénesis - 2017).

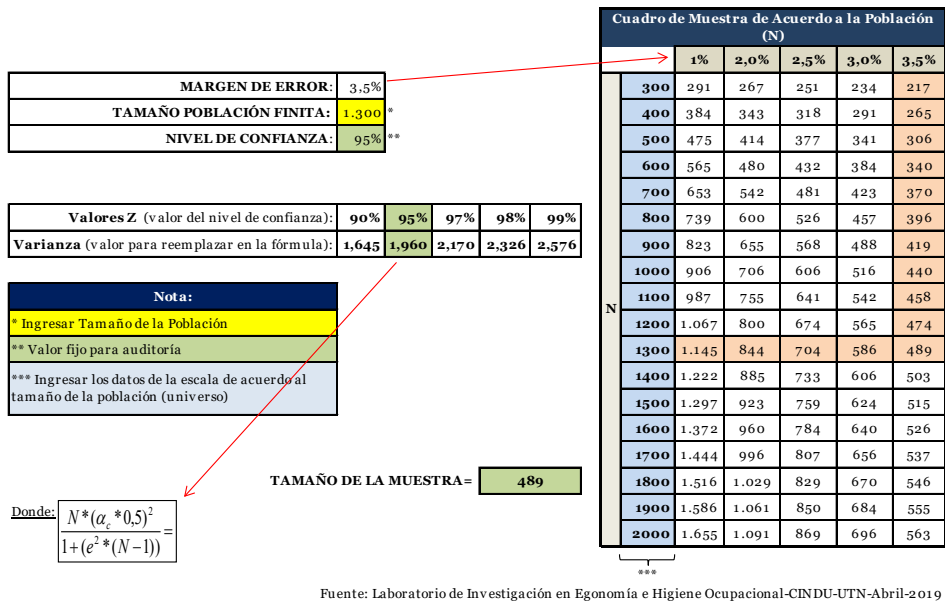
2. Materiales y Métodos

“La ergonomía física se ocupa de las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas del usuario, en tanto que se relacionan con la actividad física. Sus temas más relevantes incluyen posturas de trabajo, sobreesfuerzo, manejo manual de materiales, movimientos repetitivos, lesiones músculo-tendinosas (LMT) de origen laboral, diseño de puestos de trabajo, seguridad y salud ocupacional” (Wickens, Giordon y Liu, 1997).

Durante el progreso de la investigación, se consideró el criterio técnico y científico de expertos en ergonomía y equipos de medición (médicos, ingenieros industriales, especialistas en salud ocupacional, el apoyo del laboratorio de investigación en ergonomía e higiene ocupacional de la UTN y, operarios de las empresas petroleras y dedicados a la ergonomía aplicada) establece desde el punto de vista etiológico y, en base al “cálculo de la muestra finita de los operarios encuestados de forma individual, por medio de un cuestionario” (INSHT,1991).

La exposición disergonómica en diferentes compañías de producción petrolera, puntualizando en el diagnóstico un margen de error del 3,5%, de muestra finita de 1300 69*-trabajadores entre operadores/as de diferentes áreas de producción, con un numero de 489. (“Gutiérrez y de la Vara 2004), (Namakforoosh 2005), y (Camacho-

Sandoval-2008), entre otros, indican que la decisión para la determinación del tamaño muestral dependerá de varios factores, según los objetivos de la investigación”, Sin embargo, “para las poblaciones finitas, el tamaño de muestra será menor, a la población infinita, pero con relación esta no es lineal (Mateu y Casal, 2003). En la fig. 1, instituye el cálculo de la muestra finita por el número de operarios.



Fuente: Laboratorio de Investigación en Ergonomía e Higiene Ocupacional-CINDU-UTN-Abril-2019

Figura 1 – Muestra finita de los operadores

2.1. Identificación por factor riesgo

“El análisis de los distintos elementos constituyentes del ergosistema y de las diversas interacciones que se producen entre ellos otorga a la ergonomía una mirada bastante amplia, con la cual se deben analizar tanto los elementos que constituyen el ergosistema y las interacciones existentes entre sus partes, destacando que la base de la ergonomía reside en conocimientos procedentes del ámbito biológico (biomecánica, fisiología) y psicosocial, entre otras perspectivas” (E. Molineroa, I.Cortès-2005).

En la valoración de los panoramas de riesgo disergonómico y, en base a las herramientas de examen de inflexibilidad científica, mediante la aplicación de un cuestionario y una matriz, que permita identificar el factor riesgo por la probabilidad y severidad, aportando como resultado final de forma subjetiva de valoración, con apoyo y criterio técnico de los investigadores. Sin embargo, en la fig. 2, el enfoque tradicional para el análisis y evaluación del riesgo por sobreesfuerzo biométrico postural, se deben determinar por las condiciones disergonómicas del puesto de trabajo. Por lo tanto, los factores de riesgo por esfuerzo en las estaciones de trabajo deben considerar dos aspectos fundamentales; el sobre esfuerzo osteomuscular y por la sobrecarga cardiovascular.



Figura 2 – Análisis inicial biométrico postural

En el método ISO/TR 12295-2014, es un análisis de evaluación inicial por exposición al esfuerzo, se debe considerar aspectos como: la identificación, estimación del riesgo y las medidas de control; un estudio subjetivo con la matriz de severidad y listas de chequeo,

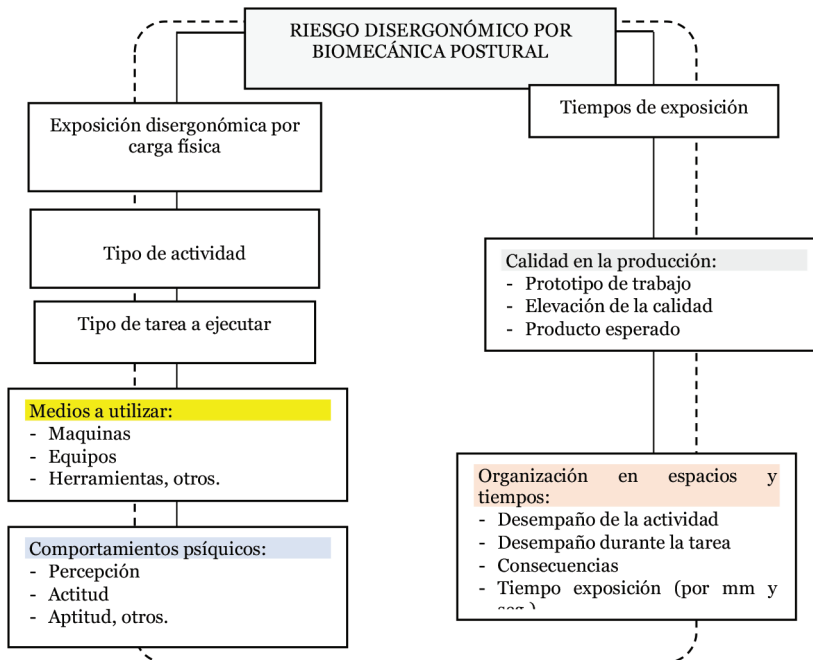


Tabla 1 – Aspectos de gestión a IFR.

permite establecer un enfoque de evaluación por factor disergonómico para: posturas forzadas, movimientos repetitivos, fuerza, movimiento manual de cargas, movimiento empuje y tracción o movimiento de pacientes. En la tabla 1, representa la complejidad y la dificultad por las condiciones de trabajo, que atribuyen a la actividad o los procesos productivos en el desarrollo la organización en el trabajo, esta debe ser integral en todos los aspectos para la identificación factor riesgo-IFR como:

Al realizar el estudio por la biomecánica postural y los TME de origen laboral, la identificación factor riesgo del método ISO/TR 12295-2014, determina un prototipo el cual se ha perfeccionado a partir del análisis tanto cuantitativo como cualitativo, la retroalimentación obtenida de los resultados de estudio por los especialistas; y la aplicación en las empresas de la industria petrolera, se desarrolla con base a una hoja de campo con el objetivo de aumentar el estimar en forma práctica el método. Para esto se consideraron debates en grupos de trabajo como; entrevistas, encuestas, que se trabajaron con otras hojas de campo como consulta al diseño de gráficos en la producción petrolera. Sin embargo, en el análisis se justifica en cada uno de los procesos y subprocesos del método, obteniendo como resultado; jornada, tiempos y espacios, movimientos y mejora continua, como registro en la hoja de campo representada en diferentes cuadros para la IFR del operador.

2.2. Aplicación del método ISO/TR 12295-2014 y los TME en el operador

Los efectos de TME en los operadores tiene consecuencias tanto de lesiones traumáticas como lesiones no traumáticas, que pueden ocasionar con el tiempo enfermedad ocupacional u profesional, pues, en mucho de los casos estas pueden conllevar a accidente laboral si no se toma a tiempo medidas de control adecuadas (ver fig. 3).



Figura 3 – La ISO/TR 12295:2014, propone estudiar esas condiciones laborales de modo independiente en cada área o puesto de trabajo”.

Según los autores Álvarez, Hernández y Tello-2009; “Los trastornos musculoesqueléticos (TME) constituyen uno de los problemas más comunes relacionado con las en el trabajo, que afectan a millones de trabajadores de todos los sectores productivos con uno costes

en la economía de muchos países” De esta forma, los TME al analizar cada uno de los panoramas Disergonómico por exposición en el ambiente laboral y la organización del trabajo durante el tiempo de ejecución de la tarea, la ausencia o presencia de los períodos como la rotación de los operadores o la recuperación y, que, a su vez las rotaciones por descanso, permitan otras actividades de acuerdo al proceso productivo de la planta, pueden producir afectaciones osteomusculares para la aparición de TME. Por lo tanto, la norma, es una guía que proporciona identificación en tres partes como se establece en las siguientes tablas 2, 3, y 4, se representan cuáles son los aspectos más relevantes de análisis durante el factor riesgo FR:

Identificación IFR	Color
No hay presencia de factores de riesgo, y por tanto, se puede afirmar que la tarea no implica riesgo significativo	
Hay presencia de factores de riesgo que determinan un nivel alto de riesgo y debe ser reducido o mejorado.	
No es posible conocer fácilmente el riesgo, es necesario hacer la evaluación	

Tabla 2 – Identificación por color de la IFR

Evaluación inicial Factores de Riesgo	Identificación Factores de Riesgo	NR
A Identificación peligro ergonómico por levantamiento de cargas	Riesgo Aceptable	
B Identificación peligro ergonómico por transporte de cargas	No hay riesgo con este factor	
C Aspectos adicionales a considerar	No hay presencia de factores adicionales	
D Identificación peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas	No hay riesgo con este factor	
E Identificación peligro ergonómico por movimientos repetitivos- extremidad superior	No hay riesgo con este factor	
F Identificación del peligro ergonómico por posturas estáticas	No hay riesgo con este factor	

Tabla 3 – Método de evaluación FR.

3. Resultados

3.1. Análisis de estudio

Durante la aplicación inicial del IFR de la norma ISO/TR 12295-2014, para los operadores de las plantas de producción, se evalúa en forma específica y analítica todos los criterios, sean estos por las actividades o multitarea muy variadas. En cada uno de los resultados y por su exposición, se determinan aspectos considerables cómo; en la tabla 5 y figura

3, se muestran los niveles de porcentaje de operadores analizados de 489 y, el promedio por cada 100 operadores con exposición:

Probabilidad Riesgo (PR)	Severidad Riesgo (SR)				
	Catastrófico (C) A	Peligroso (P) B	Mayor (M) C	Menor (M) D	Insignificante (I) E
5.- Frecuentemente	5-A	5-B	5-C	5-D	5-E
4.- Ocasional	4-A	4-B	4-C	4-D	4-E
3.- Remoto	3-A	3-B	3-C	3-D	3-E
2.- Importante	2-A	2-B	2-C	2-D	2-E
1.- Extremadamente Importante	1-A	1-B	1-C	1-D	1-E

Tabla 4 – Valoración por exposición en IFR

Evaluación inicial Factores de Riesgo	Evaluados X ÁREA	Promedio X 100 Oper.
Por Levantamiento de Cargas	113,0	61,5
Por Transporte de Cargas	73,0	41,5
Aspectos Adicionales a Considerar	43,0	26,5
Por Empuje y Tracción de Cargas	72,0	41,0
Por Movimientos Repetitivos-Extremidad Superior	103,0	56,5
Por Posturas Estáticas	85,0	47,5
Total:	489	274,5

Tabla 5 – IFR por operador

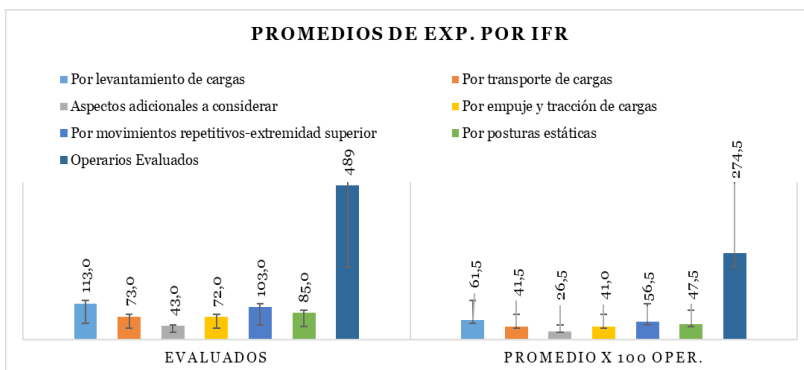


Figura 3 – Nivel de porcentaje por exposición a IFR.

3.2. Técnicas aplicables

Una vez obtenido los resultados de la guía IFR por la norma ISO/TR 12295-2014, se establece la metodología por operador de producción, obteniendo como resultado el método aplicable de acuerdo a la fig. 4. Sin embargo, es importante determinar el método, debido a varias metodologías existentes como:

4. Conclusiones

Los TME son las dificultades osteomusculares con daño a la salud, estas van relacionadas con la jornada laboral y los tiempos de exposición. Por lo tanto, de los 489 operarios analizados, el 41,5% padecen de alguna molestia osteomuscular o patología por levantamiento de cargas, que no son reportadas al médico ocupacional, mientras que en la mayoría manifiesta dificultades musculoesqueléticas por la repetitividad. A pesar de, el 63,3 describe dolor de espalda, el 19,8%, dolor de cuello sobre todo en el cuello, y un 16,9% manifiesta tener dolor o molestias en brazos, codos, hombros, muñecas, piernas, rodillas o pies.

En las demandas físicas del trabajo y por el número de operadores (489) del campo petrolero del área de producción y, al promedio de exposición por disergonomía postural, el 41,2% señala que “siempre o casi siempre” o “a menudo”, presenta exposición por las

Área	Metodología Aplicada	Área	Metodología Aplicada
ALMACENES	UNE-EN 1005-3	PRODUCCIÓN	Método ROSA
	Método ROSA		ISO/Tr 12295 ISO 11228-1
	ISO/Tr 12295 ISO 11228-1		ISO 11226
	ISO 11226		OCRA ISO 11228-3
ENERGIA	Método ROSA	RELACIONES COMUNITARIAS	ISO 11226
	ISO 11226		OCRA ISO 11228-3
	OCRA ISO 11228-3		Método ROSA
	Método ROSA		Método ROSA
MANTENIMIENTO	ISO 11226	SMA	ISO 11226
	OCRA ISO 11228-3		OCRA ISO 11228-3
	ISO/Tr 12295 ISO 11228-1	TI	ISO 11226
	UNE-EN 1005-3		
	ISO 11226		
OPERACIONES	Método ROSA		
	ISO 11226		
	OCRA ISO 11228-3		

Figura 4 – Procesos de los métodos aplicables por operador

demandas físicas osteomusculares en la actividad o estación de trabajo. Otras demandas por exposición física más distinguidas son: movimientos de manos o brazos con el 32,2% y adaptación de posturas fatigantes o dolorosas el 26,6%. En la fig. 5. Estas demandas físicas analizadas por DME, se predominan en todos los procesos productivos. No obstante, en general se destaca la exposición a los movimientos repetitivos de manos o brazos con un promedio del 72,1% por el número de operarios.



Figura 5 – Nivel de porcentaje por exposición a IFR

En las áreas de administrativas, almacén, producción el 71,3%, se encuentran en posición sentado sin levantarse durante 3 a 4h y 23min (aprox.), mientras que en las otras áreas operativas el 28,7% respectivamente. Sin embargo, en la posición de pie y al adoptar posturas dolorosas para el levante, movimiento, carga y fuerza se establecen en el 56,7%, 24,1% y 19,2%, respectivamente.

Por último, al concluir la prevención de los riesgos ergonómicos debe enfocarse en un programa de salud ocupacional en la organización, con énfasis en vigilancia epidemiológica por biometría postural. Por lo tanto, adaptar el trabajo al operador y, en particular el área o puesto de trabajo, dependerá de la jornada laboral por exposición, que permita disminuir la morbilidad, la monotonía y en mucho de los casos la fuerza y repetitividad; en efecto, el bienestar físico, mental y social, son parte de la política de seguridad y salud en el trabajo en toda la organización.

Referencias

- Autor; Estructplan, Creado por admin, 2009, en artículos, Seguridad Industrial.
- Nuevo Enfoque de la Evaluación Ergonómica: ISO/TR 12295:2014: <http://prevenblog.com/nuevo-enfoque-de-la-evaluacion-ergonomica-isotr-122952014/>
- Bhekhamjunio 2019. Empleos en los campos petroleros: ¿cuáles son las condiciones laborales en el campo petrolero?
- Patogénesis (2017): <https://es.wikipedia.org/wiki/Patog%C3%A9nesis>
- Ergonomía física: (Wickens, Giordon y Liu, 1997).

INSHT: NTP 283: “Encuestas: metodología para su utilización” (INSHT,1991)

Gutierrez y De La Vara, “Análisis y Diseño de Experimentos”, McGraw-Hill Interamericana, 1a Ed., México, 2004.

Namakforoosh M. N., “Metodología de la Investigación”, Ed. Limusa S.A, Grupo Noriega Ed., México, 1995.

Camacho-Sandoval J., “Tamaño de Muestra en Estudios Clínicos”, Acta Médica Costarricense (AMC), Vol. 50 (1), 2008.

Mateu y Casal, “Tamaño de la Muestra”, Rev. Epidem. Med. Prev. , 1: 8-14, 2003.

E. Molineroa , I.Cortèsa-Arch Prev Riesgos Labor 2005; 8 (1): Arch Prev Riesgos Labor 2005; 8 (1): 38-45

Enrique, Álvarez-Castro, Aquiles, Hernández-Soto, Sonia, Tello Sandoval, libro, manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastorno musculoesqueléticos, pag.17, Publicado: 2009, Editorial fh, Barcelona, España

Sistemas estadísticos en la validación de encuestas para levantamiento de datos relacionados a la enseñanza de Física Experimental en Guayaquil utilizando una Hoja de Cálculo

Jorge Encalada Noboa¹, Diana Gallegos Zurita², Víctor Barros³, Segundo Camatón Arízabal⁴, Christian Pavón Brito⁵

jorge.encaladan@ug.edu.ec, diana.gallegosz@ug.edu.ec, victor.barros@ug.edu.ec, segundo.camatona@ug.edu.ec, christian.pavonb@ug.edu.ec

¹ Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

² Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

³ Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

⁴ Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

⁵ Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

Pages: 48–57

Resumen: El trabajo que se presenta a continuación, expone la metodología que se siguió para el diseño y la validación del cuestionario que se empleará para medir las características de la enseñanza de la Física en las unidades educativas de la ciudad de Guayaquil, desde las perspectivas tanto de docente como estudiantes. El contenido del instrumento a emplear, fue sometido a la valoración de cinco expertos en enseñanza de la asignatura de Física de distintas universidades e instituciones educativas ecuatorianas. Estos resultados fueron sometidos a un análisis de fiabilidad, obteniendo un Alfa de Cronbach y coeficientes de Pearson y Spearman-Brown superior a 0.8, con ello se obtuvo una encuesta con validez científica, el cuál será de utilidad para los fines propuestos.

Palabras-clave: Validación; diseño de encuesta; análisis de fiabilidad; hoja de cálculo; cuestionario.

Design and validation of surveys to collect data related to the teaching of Experimental Physics in Guayaquil using a Spreadsheet

Abstract: The work presented below, exposes the methodology that was followed for the design and validation of the questionnaire that will be used to measure the characteristics of the teaching of Physics in the educational units from Guayaquil city. To the perspectives of teacher as students. The content of the instrument to be used was submitted to the evaluation of five experts in the subject of Physics from different Ecuadorian Universities and educational institutions. These results

were subjected to a reliability analysis, obtaining a Cronbach's Alpha and Pearson and Spearman-Brown coefficients greater than 0.8, thus obtaining a survey with scientific validity, which will be useful for the proposed purposes.

Keywords: Validation; survey design; reliability analysis; spreadsheet; questionnaire.

1. Introducción

En el sistema educativo ecuatoriano, la asignatura de física está considerada dentro del área de ciencias sociales, y forma parte del tronco común en la formación de los estudiantes de primer a tercer año de Bachillerato, por tal motivo se constituye como una materia obligatoria para todos los educandos, sin importar la especialización que estos escojan (Gallegos, Barros, & Pavón, 2018).

A pesar de ello, por medio de un estudio previo, se determinó que no existen datos específicos sobre la enseñanza de física experimental en las instituciones educativas, que permitan conocer acerca de sus características y factores relevantes para la toma de decisiones, especialmente al momento de asignar recursos para la gestión de los elementos necesario para la adecuada impartición de la materia (Barros, Gallegos, & Pavón, 2018)

Por tal motivo, se presentó la necesidad de recoger datos sobre las características de la población objeto de estudio, razón por la cual, el presente trabajo tiene como propósito validar los resultados de la encuesta aplicada a las 192 Instituciones Educativas de nivel medio bachillerato seleccionadas como muestras con la finalidad de determinar las características de la enseñanza de la física experimental en la ciudad de Guayaquil. Cabe destacar que la información, métodos y medios empleados para el cálculo de la muestra fueron presentados en un estudio previo titulado "Muestreo para el levantamiento de datos acerca de la enseñanza de física experimental en Guayaquil", elaborado por los autores del presente artículo.

Para realizar el análisis de los ítems contenidos en el cuestionario, fue preciso solicitar el juicio de expertos en el tema. Según Escobar & Cuenca (2008, pág. 29) estos permite obtener "una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones". Para comprobar la idoneidad del instrumento fue necesario hacer uso de la estadística, valiéndose de una hoja de cálculo como herramienta, para de este modo evaluar las cualidades métricas del instrumento de investigación.

1.1. Criterios para el diseño de un instrumento de investigación

La encuesta es una de las técnicas básicas para la recolección de datos primarios de tipo cualitativo o cuantitativo en los procesos de investigación científica. Por tanto, es necesario que el método utilice un instrumento apropiado que permita recopilar información fiable para los fines investigativos.

Para elaborar un instrumento de investigación adecuado, es preciso considerar los criterios propuestos por Moriyama (1968), citados por (Avila, Fernández, Robaina, Oliva, & González, 2015), estos son:

- Los ítems con los que se evaluará el fenómeno deben ser razonables y comprendidos con facilidad.
- Deben presentar sensibilidad frente al fenómeno medido.
- Los ítems deben ser claros y partir de suposiciones básicas que sean justificadas.
- Deben derivar a datos que contengan la información requerida por el investigador.

Por su parte Ruiz (2013) manifiesta que para construir el instrumento, primero, es necesario establecer cuál es el propósito del mismo, luego es preciso seleccionar el instrumento de medición que más se ajuste a las necesidades del investigador. Como último punto, se debe revisar detalladamente la literatura especializada con la finalidad de describir y delimitar el objeto de estudio o constructo, para proceder a su operacionalización. A través de este paso se determinan las dimensiones, variables e indicadores, que servirán para el diseño de los ítems contenidos en el instrumento.

En el momento que se redactan las preguntas, es cuando se toma la decisión de si se plantean ítems abiertos o cerrados, la selección debe darse acorde a las respuestas que desea obtener el investigador, y a la naturaleza del tema a cuestionar.

1.2. Validación de los instrumentos de investigación.

Para Villavicencio, Ruíz, & Cabrera (2016), la investigación científica tiene sus bases en la facultad que tiene un instrumento de medir la variable para cual fue diseñada, a esta característica fundamental se la conoce como validación. La validez cuenta de cuatro dimensiones, que a continuación se detallan:

Validez Lógica. – permite valorar de forma subjetiva si el cuestionario realizado mide correctamente la variable para la cual fue diseñado, teniendo en cuenta la perspectiva de los sujetos a los cuales se le aplicará el instrumento de investigación.

Validez de Contenido. – es evaluada por medio de la opinión de expertos, y trata sobre la medida en que el instrumento de investigación seleccionado agrupa todas las dimensiones de las variables.

Validez de Criterio. – se utiliza cuando se pretende aplicar un nuevo instrumento a una variable que ya posee un instrumento validado el cual pasa a denominarse Gold Estándar.

Validez de Constructo. – se aplica cuando no hay un Gold Estándar y se necesita validar un nuevo instrumento, por lo tanto, se elabora un modelo teórico que abarque todos los aspectos de la variable para construir la escala de medición respectiva, esto recibe el nombre de constructo.

En todo proceso de validación de instrumentos de investigación es primordial identificar primero el objetivo general y las dimensiones que se van a evaluar, para esto la operacionalización ayuda a elaborar el instrumento y también contribuye a transformar las dimensiones de las variables en elementos medibles (Escofer, Folgueira, & Palou, 2016).

Prieto & Delgado (2010) indican que, un instrumento no puede considerarse válido si los ítems que lo componen no muestran claramente lo que se pretende evaluar,

la validación representa un enfoque útil cuando las características de lo que se pretende medir pueden fácilmente describirse e identificarse.

El proceso de validación se define como el “argumento” que surge de las interpretaciones específicas que se proponen, de la fundamentación teórica, de sus predicciones y de los datos que justificaran científicamente su pertinencia, teniendo en cuenta que las predicciones pueden ser muchas, aplicar una sola prueba no es suficiente para sustentar la validez de las predicciones, por tal motivo se lo considera un proceso abierto y dinámico (Padilla, Gómez, Hidalgo, & Muñiz, 2007).

Para elaborar el argumento de validez se requiere aclarar el contenido de la interpretación propuesta de las mediciones que se han seleccionado, para realizar esta aclaración es necesario elaborar un argumento interpretativo, es decir elaborar un esquema conformado por inferencias y supuestos que dirigen a las conclusiones y decisiones por medio de las puntuaciones que se le da a cada ítem (Kane, 1992).

La elaboración minuciosa del argumento interpretativo contribuye a tener una mejor comprensión del contenido de la interpretación de las mediciones y a su vez permite realizar el esquema para desarrollar el argumento de validez. También deben considerarse como objeto de validez el contenido de las instrucciones, los ejemplos planteados, el material de la prueba, el tiempo de duración, entre otros aspectos. Por lo general cuando se trata de instrumentos aplicados en contextos educativos, es necesario la consulta a expertos para valorar la calidad del contenido (Ledesma, Molina, & Valero, 2015).

Otro punto que se debe considerar es la Fiabilidad, es decir, el grado de precisión con la que mide el instrumento, cuando al ser aplicado repetidas veces ofrece resultados veraces y constantes en condiciones similares (Arribas, 2004).

La fiabilidad de un instrumento de investigación se evalúa considerando los siguientes aspectos:

Consistencia: es la relación que existe entre cada pregunta de una escala, esta similitud entre cada pregunta ayuda a establecer el grado de acuerdo entre las mismas permitiendo establecer una puntuación global; la consistencia se la puede comprobar a través de diferentes métodos estadísticos (Porrás & Hernández, 2013).

Estabilidad temporal: es la coincidencia que se obtiene al aplicar el mismo instrumento por el mismo evaluador en dos situaciones distintas, por lo general una correlación de un 70% indica una fiabilidad aceptable.

Concordancia inter-observadores: es la que se obtiene después de evaluar la misma muestra por diferentes evaluadores en condiciones iguales llegando a los mismos resultados.

Por lo tanto, el objetivo de la validación no es el instrumento, sino la interpretación de la puntuación obtenida que se la da teniendo en cuenta su objetivo, así mismo la validez no se puede reducir en un solo indicador y sobre todo hay que tener presente la teoría ya que representa un papel primordial tanto en el proceso de elaboración del test así como en el proceso de validación.

Galicia, Balderrama & Navarro (2017) manifiestan que “llevar a cabo el análisis de los ítems que componen un instrumento dependerá de los objetivos que pretenda el investigador” para ello puede solicitar el apoyo de profesionales en el área, los cuales fungirán de jueces, así como es necesario el uso de un método estadístico.

Emplear expertos como una estrategia para realizar la valoración de instrumentos trae consigo una serie de ventajas, entre las cuales Cabero & Llorente (2013, pág. 14) destacan “la teórica calidad de la respuesta que obtenemos de la persona, el nivel de profundización de la valoración que se nos ofrece, su facilidad de puesta en acción, la no exigencia de muchos requisitos técnicos y humanos para su ejecución”, debido a estas y otras muchas más ventajas, este método es ampliamente empleado por los investigadores, especialmente en el campo de las ciencias sociales.

Supo (2013) indica que la validación del instrumento por medio de la valoración de jueces, se lleva a cabo mediante los siguientes pasos:

- Obtener la calificación individual de cada juez, por medio de un cuestionario piloto, la puntuación que los jueces le otorgaran a cada ítem debe ir en virtud de un rango del 1 al 5, donde el cinco se considera el más favorable y el uno el más desfavorable.
- Considerando el sentido de los ítems, realizar la sumatoria total, la misma que representa el índice de aprobación dado por los expertos, a mayor puntaje obtenido en el ítem, mejor será la aceptación por parte de los expertos.
- Para conocer la correlación y el valor global de la consistencia interna de cada ítem, es recomendable emplear métodos estadísticos como el índice de Pearson (correlación) y el Alfa de Cronbach (consistencia), los cuales pueden ser calculados en una hoja de cálculo.
- Una vez obtenido los índices, se deben identificar aquellos ítems cuya correlación y consistencia interior sea inferior a 0,8.
- La selección de ítems con índices mayores a 0,8, garantizan la efectividad del instrumento de investigación.

Emplear una hoja de cálculo como herramienta para realizar la validar los datos, facilita el análisis de los ítems mediante el empleo de sistemas estadísticos, estos permitirán la obtención de un instrumento fiable acorde a las necesidades del investigador.

2. Metodología

2.1. Participantes

Emplear expertos para la evaluación de un instrumento de investigación es una práctica usual en investigaciones a nivel educativo, por lo tanto es un recurso ampliamente utilizado al momento de validar un cuestionario (Boza & Méndez, 2014). Para la selección del grupo de expertos que validaron la encuesta, se emplearon varios criterios, entre ellos, que sean investigadores académicos, que tengan experiencia en el tema o área a tratar y que muestren cualidades de intercomunicación. El grupo se conformó con cinco expertos en Enseñanza de la Física de distintas universidades e instituciones educativas ecuatorianas.

2.2. Fase preliminar

El grupo coordinador del proyecto, se encargó de la delimitación del problema de investigación, la selección de los expertos, y de la interpretación de los datos que se fueron generando durante el proceso investigativo, así como de los resultados finales.

2.3. Fase exploratoria

Como punto de partida, el análisis de la problemática permitió identificar las variables de investigación, las cuales sirvieron de base para la elaboración de un cuestionario inicial,





ENCUESTA A DOCENTES

1	Tipo de institución:	Particular <input type="radio"/>	Fiscal <input type="radio"/>	Fiscomisional <input type="radio"/>	
2	¿Existe laboratorio de Física?	Sí <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
3	¿Existe laboratorio de alguna Ciencia Natural? (Física, Química, Biología)	Sí <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
4	¿Usted sólo dicta la materia de Física en esta Institución Educativa (IE)?	Sí <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
5	Modalidad de trabajo en la IE:	Tiempo completo <input type="radio"/>	Medio Tiempo <input type="radio"/>	Tiempo parcial <input type="radio"/>	
6	¿Tiene algún trabajo adicional?	Sí <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
7	¿Cuántas horas de clase semanales imparte en esta IE?				
<i>(Solo si la respuesta de la pregunta 4 fue negativa)</i>					
8	¿Qué otra materia dicta?				
9	¿Cuántas prácticas de Física ha realizado hasta ahora?				
<i>(Solo si la respuesta de la pregunta 9 es diferente de 0)</i>					
10	¿Alguna de las prácticas fue virtual?	Sí <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
<i>(Solo si la respuesta de la pregunta 9 fue 0)</i>					
11	¿Cree que hará alguna práctica de laboratorio de Física hasta que termine el año lectivo?	Sí <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
12	¿Le gustaría realizar una práctica de laboratorio de Física?	Sí <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
13	Seleccione una de las causas por las que cree que no se realizan prácticas (se puede seleccionar mínimo una y máximo dos opciones)	Falta de conocimiento de la materia <input type="radio"/>	Falta de interés del docente de la materia <input type="radio"/>	Falta de implementos en el laboratorio de Física <input type="radio"/>	Falta de interés de los estudiantes en la materia <input type="radio"/>
14	¿Prefiere prácticas virtuales o reales?	Virtuales <input type="radio"/>	Reales <input type="radio"/>		
15	Si las prácticas sólo fueran virtuales ¿cree que tendría problemas en el manejo del software?	Sí <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
16	¿Qué tipo de capacitación elegiría usted?	En Física <input type="radio"/>	En prácticas de laboratorio de Física <input type="radio"/>	En didáctica de la Física <input type="radio"/>	

Figura 1 – Modelo de encuesta dirigida a los docentes de física de las unidades educativas de Guayaquil.

esta versión fue sometida al análisis y revisión de los investigadores a cargo del proyecto. En el primer borrador se realizaron varias precisiones para ajustar el instrumento a los resultados que se querían obtener. Luego de las múltiples revisiones y consensos, se obtuvo la versión preliminar de los cuestionarios a emplear. De acuerdo a las necesidades de la investigación, se diseñaron dos encuestas, la primera, dirigida a los docentes de física, está compuesta por 16 preguntas, mientras que la segunda, cuenta con 14 preguntas y se encuentra dirigida a los estudiantes de bachillerato. Ambos instrumentos se encuentran estructurados con preguntas de tipo cerrada, monotómicas y politómicas, direccionadas a caracterizar a la población objeto de estudio, y medir la percepción acerca del uso



 FO - US
 Coordinación de la Enseñanza de
 Física Experimental en la ciudad de
 Guayaquil

ENCUESTA A ESTUDIANTES

1	Tipo de institución:	Particular <input type="radio"/>	Fiscal <input type="radio"/>	Fiscomisional <input type="radio"/>	
2	¿Existe laboratorio de Física?	Sí <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
3	¿Existe laboratorio de alguna Ciencia Natural? (Física, Química, Biología)	Sí <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
4	¿En qué año de Bachillerato estás?	Primero <input type="radio"/>	Segundo <input type="radio"/>	Tercero <input type="radio"/>	
5	¿Recibes la materia de Física?	Sí <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
<i>(Solo si la respuesta de la pregunta 4 fue 2do o 3ro Bach)</i>					
6	¿Cuántas prácticas de Física hiciste el año pasado?				
7	¿Cuántas horas semanales de Física recibes?				
8	¿Cuántas prácticas de Física has realizado hasta ahora?				
<i>(Solo si la respuesta de la pregunta 8 es diferente de 0)</i>					
9	¿Alguna de las prácticas fue virtual?	Sí <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
<i>(Solo si la respuesta de la pregunta 8 fue 0)</i>					
10	¿Crees que harás alguna práctica de laboratorio de Física hasta que termine el año lectivo?	Sí <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
11	¿Te gustaría realizar una práctica de laboratorio de Física?	Sí <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
12	Selecciona una de las causas por las que crees que no se realizan prácticas (se puede seleccionar mínimo una y máximo dos opciones)	Falta de conocimiento del docente de la materia <input type="radio"/>	Falta de interés del docente de la materia <input type="radio"/>	Falta de implementos en el laboratorio de Física <input type="radio"/>	Falta de interés de los estudiantes en la materia <input type="radio"/>
13	¿Prefieres prácticas virtuales o reales?	Virtuales <input type="radio"/>	Reales <input type="radio"/>		
14	Si las prácticas sólo fueran virtuales ¿crees que tendrías problemas en el manejo del software?	Sí <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		

Figura 2 – Modelo de encuesta dirigida a los estudiantes de bachillerato de las unidades educativas de Guayaquil.

que se le da a los laboratorios de física en las unidades educativas. A continuación, se muestran los modelos finales de los cuestionarios.

Tanto el cuestionario como una plantilla con los ítems, fueron enviados a los cinco expertos, quienes fungieron de jueces al momento de evaluar cada una de las preguntas del instrumento, valorándolas en una escala de 1 a 5. Esta valoración permitió realizar la validación del instrumento, para ello se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach, y para determinar la confiabilidad se utilizó el método de las mitades partidas (MMP), basados en los coeficientes de Pearson y Spearman-Brown.

2.4. Fase final

Los resultados obtenidos durante el proceso de validación se sintetizaron, con todas las aportaciones recogidas durante esta fase, se generó una segunda versión del cuestionario, más cercana a la realidad de las instituciones educativas de Guayaquil.

3. Resultados

Las preguntas de las encuestas a emplear fueron valoradas por los expertos otorgándoles una puntuación en una escala del 1 al 5, mientras más cerca del cinco se encuentre la puntuación, mayor pertinencia tiene la pregunta para la investigación, a continuación, se muestran las tablas de valoración de las encuestas propuestas.

Jueces	Ítems															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Juez 1	3	5	5	2	5	3	5	5	4	5	3	2	5	5	2	4
Juez 2	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
Juez 3	4	5	2	4	2	5	4	5	2	2	4	5	4	3	2	5
Juez 4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5
Juez 5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5

Tabla 1 – Resultados de los jueces sobre la encuesta de docentes

Jueces	Ítems													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Juez 1	3	2	2	5	2	4	5	5	3	2	3	5	5	2
Juez 2	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5
Juez 3	4	4	3	3	2	2	2	2	4	3	3	5	2	3
Juez 4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5
Juez 5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Tabla 2 – Resultados de los jueces sobre la encuesta de estudiantes

Con los datos obtenidos se aplicaron las fórmulas para el cálculo tanto de los coeficientes Alfa de Cronbach, Pearson y Spearman-Brown, obteniendo los siguientes resultados:

	Docentes	Estudiantes
Alpha	0.86	0.82
MMP	0.82	0.98

Tabla 3 – Resultados de la validación, coeficientes de Alfa de Cronbach y MMP

Como se observa en la tabla 3, los valores arrojados se encuentran próximos a 1, lo que demuestra una alta fiabilidad del instrumento.

4. Conclusiones

Los resultados obtenidos, tanto del Alfa de Cronbach, como del método de mitades partidas, oscilaron entre 0.82 y 0.98. Según los criterios de evaluación, un coeficiente que arroja un resultado superior a 0.8, es considerado de bueno a excelente, por tanto, se concluye que los instrumentos a utilizar poseen un alto grado de confiabilidad. En vista de lo mencionado, se establece que las encuestas diseñadas son válidas, desde la perspectiva de contenido, y serán de gran utilidad para evaluar la percepción que tienen los docentes y estudiantes en cuanto las características de la enseñanza de física experimental en la ciudad de Guayaquil.

Referencias

- Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas Profesión*, 23–29.
- Avila, R., Fernández, L., Robaina, A., Oliva, O., & González, M. (2015). Construcción y validación del cuestionario ‘Satisfacción de usuarios externos con el servicio de salud ocupacional’. *Revista Cubana de Salud y Trabajo* 2015, 55–63.
- Barros, V., Gallegos, D., & Pavón, C. (2018). Muestreo para el levantamiento de datos acerca de la enseñanza de física experimental en Guayaquil. *Revista Lasallista de Investigación*, 223–231.
- Boza, Á., & Méndez, J. M. (2014). Aprendizaje motivado en alumnos universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 331–347.
- Cabero, J., & Llórente, M. d. (2013). La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información (TIC). *duweb. Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, vol. 7, núm. 2, 12–13.
- Escobar, J., & Cuervo, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, vol. 6, núm. 1, 27–36.
- Escofer, A., Folgueira, P., & Palou, B. (2016). Elaboración y validación de un cuestionario para la valoración de proyecto de aprendizaje. *Revista Mexicana de Investigación educativa*, 929–949.

- Galicia, L., Balderrama, J., & Navarro, R. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Apert. (Guadalaj., Jal.) vol.9 no.2 Guadalajara*.
- Gallegos, D., Barros, V., & Pavón, C. (2018). La enseñanza de la Física en el Ecuador: datos históricos, formación docente, resultados en pruebas estandarizadas. *Memorias de la Décima Séptima Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2018)*, (págs. 188-193). Orlando.
- Kane, M. (1992). An Argument-based approach to validity. *Psychological Bulletin*, 527-535.
- Ledesma, R., Molina, G., & Valero, P. (2015). Análisis de consistencia interna mediante alfa de Cronbach: un programa basado en gráficos dinámicos. *Revista Psico-USF*, 143-152.
- Moriyama. (1968). *Indicators of social change. Problems in the measurements of health status*. New York: Russell Sage Foundation.
- Padilla, J., Gómez, J., Hidalgo, M., & Muñiz, J. (2007). Esquema conceptual y procedimientos para analizar la validez de las consecuencias del uso de los tests. *Psicothema*, 173-178.
- Porras, C., & Hernández, L. (2013). Validez y confiabilidad del cuestionario. *Av. enferm., Volumen 28, Número 1*, 96-106.
- Prieto, G., & Delgado, A. (2010). Fiabilidad y Validez. *Papeles de Psicólogo*, 64-71.
- Ruiz, C. (2013). *Instrumentos de Investigación Educativa*. Caracas: CIDECA.
- Supo, J. (2013). *Cómo validar instrumentos*. Lima: Luxto.
- Villavicencio, E., Ruíz, V., & Cabrera, A. (2016). Validación de Cuestionarios. *Revista OACTIVA UC*, 71-76.

Plan estratégico de innovación tecnológica para el desarrollo agroturístico

Libia Soledad Ayón Villafuerte¹, Maritza Sandra Pibaque Pionce², Blanca Soledad Indacochea Ganchozo³, Miguel Angel Osejos Merino⁴, Shirley Marianela San Lucas Marcillo⁵

Soledad.ayon@unesum.edu.ec, Maritza.pibaque@unesum.edu.ec, Blanca.indacochea@unesum.edu.ec, Miguel.osejos@unesum.edu.ec, Shirley.sanlucas@unesum.edu.ec

¹ Avilés y 9 de octubre, 593, Jipijapa, Ecuador.

² Alejo Lascano y 9 de Octubre, 593, Jipijapa, Ecuador.

³ Colón y Avilés, 593.Jipijapa, Ecuador.

⁴ Mejía entre 9 de Octubre y Montalvo 593, Jipijapa, Ecuador.

⁵ Asdrúbal Chavarría y Alejo Lascano, 593, Jipijapa, Ecuador.

Pages: 58–69

Resumen: El agroturismo surge como una alternativa recreativa incluida dentro de las modalidades de turismo en espacios rurales, donde se puede avizorar las actividades y procesos de la producción agropecuaria, así como también las manifestaciones culturales, como las artesanías, tradiciones y gastronomía. Su objetivo diseñar un plan estratégico para el desarrollo agroturístico. Los métodos y procedimientos del nivel empírico requeridos son: La observación científica fue empleada a lo largo de toda la investigación en la aplicación práctica de las distintas fases, etapas, actividades y métodos del procedimiento. Como resultado se hace énfasis al proceso mediante el cual una organización define su visión, misión, objetivos y estrategias, sobre la base de un análisis de su entorno, directo e indirecto. Este estudio mostró la viabilidad de las actividades turísticas en algunas fincas, toda vez que generan ingresos adicionales y permiten el contacto con los habitantes urbanos.

Palabras-clave: Agroturismo; plan estratégico; producción agropecuaria; manifestaciones culturales.

Technological innovation strategic Plan for agrotourism development

Abstract: Agrotourism emerges as a recreational alternative included within the modalities of tourism in rural areas, where the activities and processes of agricultural production can be seen, as well as cultural manifestations, such as handicrafts, traditions and gastronomy. Its objective is to design a strategic plan for agro-tourism development. The methods and procedures of the empirical level required are: Scientific observation was used throughout the investigation in the practical application of the different phases, stages, activities and methods of the procedure. As a result, the process by which an organization defines its vision,

mission, objectives and strategies is based on an analysis of its endirect and indirect environment. This study showed the viability of tourism activities in some farms, since they generate additional income and allow contact with urban dwellers.

Keywords: Agrotourism; strategic plan; agricultural production; cultural events.

1. Introducción

Actualmente, la innovación –unida a otros factores–se configura como la solución para la mejora de la competitividad que propende a la innovación y el desarrollo del agroturismo, clave para mejorar la sostenibilidad y continuidad de sectores agrícolas en el panorama internacional.

El turismo es una actividad que en el Ecuador está tomando una gran importancia en cuanto a la generación de recursos económicos y al cuidado del medio ambiente, gracias a la gran diversidad de su belleza paisajística, flora y fauna, sumándose las manifestaciones culturales que existe en todo el territorio del país. Todo este conjunto de recursos hacen que el país tenga un gran potencial como destino turístico, que atrae a turistas nacionales e internacionales.

Es indudable que esta actividad turística es un gran potencial para generar empleo en todos los segmentos y áreas de la producción de servicios turísticos, que teniendo un buen plan de manejo de los recursos renovables y no renovables ayudaría a mejorar la calidad de vida de todo el país, además contribuye al cuidado del medio ambiente haciendo que estos recursos se utilicen de una manera sostenible, y de acuerdo a las preferencia del mercado turístico se han ido innovando nuevas actividades para satisfacer a los turistas y dar oportunidad de desarrollo a las comunidades rurales y urbanas. De esta manera el agroturismo se ha establecido como una oportunidad de desarrollo para el sector de producción agrícola, dándole un valor agregado a sus actividades cotidianas.

En la finca “El Cisne del cantón Jipijapa, propiedad de la familia Vasquez Inzurieta, se dedican al sembrío y producción de café, limón, lima, maíz, cacao y varios productos, recursos necesarios para desarrollar el agroturismo. El análisis de esta investigación ayudó a generar nuevos ingresos y el desarrollo del agroturismo para posesionarse en el mercado turístico.

Es preciso indicar que el agroturismo se da en fincas agropecuarias con extensión relativamente pequeña donde su propietario destina varias de sus actividades para el recibimiento de los turistas dándole un ingreso extra a sus ingresos normales. Para tal acción se aprovecha las capacidades de los recursos que posee la propiedad. Además se suman otros productos y servicios complementarios, tales como alojamiento, alimentación, ventas de suvenir y vivencia autóctonas propias de la zona.

Dicha actividades generan mayores oportunidades de empleo para todos los beneficiarios de la finca, así como también a otras personas que se encuentran alrededor o en el trayecto de la finca. Pero no todos los turistas que visitan las zonas rurales están interesados en los procesos de producción agrícola y compartir sus tradiciones sino que simplemente visitan las zonas rurales como una opción de tranquilidad, descanso y paz.

Sin embargo el agroturismo es una actividad minoritaria, que apenas representa entre 5% y 10% del turismo rural en países como España. Ha sido poco estudiada y aun no es reconocida ni aceptada en muchas localidades y menos aún por sus propietarios. Cabe

destacar que los cambios de hábitos de los turistas están provocando un crecimiento de la demanda, ante la cual se han desarrollados productos de avistamiento de los procesos del café, banano, cacao entre otros.

En el recinto San Miguel de Chade, se encuentra localizada aproximadamente a 24 km., del cantón de Jipijapa, provincia de Manabí, la finca “El Cisne” la cual está conformada por 80 hectáreas de las cuales, treinta corresponde a tierras agrícolas y treinta a montañas. Esta propiedad es utilizada para realizar plantaciones y sembríos de diferentes productos como: café, limón, naranja, mandarina, aguacate, entre otros.

Dado el desarrollo del agroturismo en el país, la finca “El Cisne” no ha aprovechado esta clase de turismo debido al poco conocimiento del potencial turístico que posee y a la falta de visión empresarial turística, se están perdiendo la oportunidad de realizar estas actividades, teniendo una buena planificación se pueden efectuar en bienestar del turista y los empresarios turísticos. Por otro lado, el creciente flujo de turistas que visitan el país obliga al mejoramiento y diversificación de los servicios turísticos que se ofrecen en el país.

Ante esta situación se vuelve imperativo el desarrollo innovador para aprovechar los recursos naturales y culturales que posee esta finca, para ello se planea la introducción del agroturismo para fomentar el desarrollo turístico de la zona. Razones por las cuales y de acuerdo al (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013).¹, y al Plandetur 2020. (Tourism & Leisure. Informe final, 2007)², se podría potenciar la finca “El Cisne” con la implementación del agroturismo a través de herramientas administrativas que permitan dar un direccionamiento estratégico.

2. Desarrollo

Según Riveros H. Y Blanco M. (2010)³, desde el punto de vista económico, el *turismo* “es una actividad que adquiere cada vez una mayor preponderancia. Estimaciones de la Organización Mundial de Turismo (OMT), indican que a comienzos de los 2000, representaba en el mundo del orden del 12% del PBI y 11% del empleo.

Para (Martínez y Blanco, 2013)⁴ el turismo en espacios naturales podría representar el mejor modelo de desarrollo sostenible del sector turístico, ya que conserva y protege los recursos naturales, valora las manifestaciones cul-turales locales e integra las poblaciones a la oferta, crea conciencia acerca de la protección del medio ambiente, y tiende a mejorar la calidad de vida de la población local del destino; esto implica que la población es generadora y participante directa en el desarrollo de la oferta turística. Por otro lado, (Sancho y Ruíz, 2004)⁵ señala que este tipo de actividades turísticas, apoyadas

¹ Desarrollo, S. N. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Quito-Ecuador.

² Tourism & Leisure. (2007) Informe final. Diseño del Plan estratégico de desarrollo de turismo sostenible para Ecuador. Plandetur 2020.

³ Riveros H. y Blanco M. (2010). El agroturismo, una alternativa para revalorizar la agroindustria rural como mecanismo de desarrollo local: documento técnico. Perú. 2003.

⁴ Martínez, V. y Blanco, R. (2013). Hacia una gestión sostenible de las actividades turísticas en los espacios rurales y naturales. *Revista Internacional de Organizaciones*.

⁵ Sancho, A. y Ruíz, P. 2004. Planteamiento metodológico para el uso de indicadores de gestión turística de Espacios Naturales protegidos. IX Congreso AECIT El uso turístico de los espacios naturales.

por la “moda de lo medioambiental” se desarrollan en áreas de indudable belleza y valor ecológico, cada vez más invadidas por un número creciente de visitantes y turistas; con lo cual se incrementa ostensiblemente los niveles de afectación a dichos espacios.

Por lo tanto, el uso óptimo de espacios turísticos debe venir acompañado de un proceso de planificación en el cual se combinen las características intrínsecas de los sitios, con las potencialidades de uso y la interacción de la población local y los organismos planificadores.

Son muchas las causas que han motivado la planificación de la actividad turística, pero desde la perspectiva de (Aliu, 2011)⁶ con el advenimiento del turismo de masas se logra el reconocimiento justo y tardío de la necesidad de una cuidadosa planificación y gestión de la actividad si se quiere un turismo que no agote sus recursos; (Sánchez, 2013)⁷ menciona que el turismo rural se ha convertido por lo tanto en una nueva opción para el viajero que busca escapar de la rutina citadina, a la vez que diversifica la oferta de sol y playa existente en la mayor parte del mundo.

Considerando aquello y teniendo como base el uso del espacio turístico, vale mencionar que hoy en día uno de los lugares preferidos por la demanda para desarrollar actividades turísticas son las áreas rurales. Es a estas actividades turísticas lo que se ha denominado turismo rural y, según lo establecido por (González, 2009)⁸ este tipo de turismo considera primordialmente la cultura local como un componente clave del producto ofrecido; esto se complementa con lo señalado por (Cabrini, 2002)⁹ quien dice que el rasgo distintivo de los productos del turismo rural es el deseo de ofrecer a los visitantes un contacto personalizado, de brindarles la oportunidad de disfrutar del entorno físico y humano de las zonas rurales y, en la medida de lo posible, de participar en las actividades, tradiciones y estilos de vida de la población local.

En este sentido (Gascón, 2013)¹⁰ señala que el turismo en las zonas rurales fue considerado como un factor de desarrollo a escala local, desde la década de 1960; por lo que (Vásquez, 2011)¹¹ indicó que esta modalidad de turismo se ha convertido en una posible solución de algunos de los problemas que han surgido en las zonas rurales. ¿Cuáles son los motivos que han despertado el reciente interés hacia las comunidades rurales?

Para (Fuller, 2011)¹² en la actualidad las políticas públicas dirigidas al sector turístico ponen especial énfasis en incluir a la población rural entendiendo que, existe una

⁶ Aliu, A. 2011. Proyección y planificación estratégica en la industria turística: Enfoque comparativo y modelo híbrido. Estudios y Perspectivas en Turismo.

⁷ Sánchez, F; Díaz, J. y Cisneros, L. 2013. El turismo rural como producto turística alternativo para el desarrollo local en países latinoamericanos; caso Venezuela. Universidad de la Habana-Cuba.

⁸ González, M. 2011. Una propuesta para desarrollar turismo rural en los municipios de Zaratecas, México: las rutas agro-culturales. Revista Pasos.

⁹ Cabrini, L. 2002. Turismo, Desarrollo rural y Sostenibilidad. VII Congreso.

¹⁰ Gascón, D. 2013. Guía metodológica para la integración de la actividad turística al proceso de desarrollo local en zonas rurales. Retos Turísticos.

¹¹ Vásquez, G; Castro, M. y Morales, E. 2011. El turismo rural en Andalucía: un análisis. FODA. Revista de Programas Pós-Graduação em Turismo.

¹² Fuller, N. 2011. Reflexiones sobre el turismo rural como vía de desarrollo: El caso de la comunidad de Antioquía, Perú. Estudios y Perspectivas en Turismo.

creciente demanda del mercado por experiencias turísticas que signifiquen un contacto con medios naturales conservados y encuentros interculturales. Las poblaciones rurales poseen un rico patrimonio cultural y natural que les permite montar emprendimientos de este tipo, sin embargo necesitan el apoyo de programas de capacitación y promoción por parte de los gobiernos municipales, regionales y nacional.

Aquí es donde radica la importancia de fomentar el turismo rural, ya que éste puede convertirse en una alternativa para reducir los impactos que sufren muchos territorios

rurales, que en su mayoría dependen económicamente de la agricultura y la ganadería, siendo sus principales problemas: la emigración, baja densidad de población permanente, falta de accesibilidad a los centros urbanos (Galmarini, 2014)¹³.

El agroturismo, también conocido como agroecoturismo, es aquel que ofrece al turista la posibilidad de conocer y experimentar de manera directa con los procesos de producción de las fincas agropecuarias y las agroindustrias, culminando con la degustación de los productos, y como plantea (Budowski, 2009)¹⁴, el agroturismo como una modalidad de turismo rural, que se caracteriza por la visita a emprendimientos rurales para conocer de actividades agropecuarias, involucrándose directamente en la misma. Esto puede dar origen un conjunto de actividades asociadas, tales como hacienda-hotel, pesque-pague (pesca y paga), posada, restaurantes típico, venta directas de productos, artesanía, industrialización y otras actividades de recreación ligadas a la vida cotidiana de los pobladores del campo. (Figueroa, 2010)¹⁵

Ejemplos concretos de agroturismo serían: participar en una recolecta de café o de otras frutas (naranjas, mandarina, cacao), ordeñar manualmente una vaca, asistir a una corrida típica de toros, participar de un proceso de elaboración de panela (tapa de dulce) o de queso, conocer y participar las practicas que se llevan a cabo en un vivero de plantaciones ornamentales, entre otros, y es la actividad que tiene la finalidad de mostrar y explicar al turista el proceso de producción en los establecimientos agropecuarios. Se caracteriza por la participación de los turistas y visitantes en los procesos productivos del campo y por el contacto con la familia de los agricultores: es decir el contacto con la naturaleza, aire puro, alejarse del ruido y la congestión, buscando tranquilidad, una calidad de vida mejor.

De acuerdo a (Riveros H. y Blanco M. 2010)¹⁶ El turismo rural en sus diferentes manifestaciones muestra potencialidades como medio para contribuir al desarrollo y el bienestar de las comunidades rurales. El agroturismo, permite en la práctica visualizar, entender y valorizar la importancia de la consideración de algunos de los elementos conceptuales y metodológicos que se incluyen dentro de los enfoques actuales del desarrollo rural.

¹³ Galmarini, M. 2014. Análisis de la contribución del turismo rural en el proceso reciente de desarrollo económico local en Partido de Lobos (Argentina). Centro de Estudios de la Argentina Rural-UNQ. 1:136-137

¹⁴ Budowski (2009). El agroturismo como diversificación de la actividad agropecuaria y agroindustrial.

¹⁵ Figueroa, A. (2010). Límites del Desarrollo Agrario de la Sierra Peruana. Economía. Vol. XXXIII. N.66. ISSN02544415

¹⁶ Riveros H. y Blanco M. El agroturismo, una alternativa para revalorizar la agroindustria rural como mecanismo de desarrollo local: documento técnico. Perú.

Desde la perspectiva de (Kasperek, Max 2011)¹⁷ considera que el agroturismo es la forma de turismo en la que la cultura rural es aprovechada económicamente para el turismo, tratando de atraer turistas con paisajes cultivados para promover desarrollo social y económico. Y, como plantea (Szmulewicz, P, Gutiérrez, C, & Winler, K. 2012)¹⁸, el *agroturismo*, es una disciplina aún no regulada, que nace del interés del turista por descubrir ciertas prácticas agrícolas y participar en su manejo, incluyendo la cosecha. Aunque el interés principal del visitante está motivado por las labores propias de un establecimiento de campo, no excluye el disfrute de acciones complementarias.

(Winder, 2010)¹⁹, lo define al desarrollo como una respuesta al cambio, una compleja estrategia educativa cuya, finalidad es cambiar las creencias, actitudes, valores y estructura de las organizaciones, en tal forma que éstas puedan adaptarse mejor a nuevas tendencias, mercados retos así, como al ritmo vertiginoso del cambio mismo.

Estudios de (Marguiles, 2008)²⁰, indican que el Desarrollo Empresarial se entiende como una serie de conceptos de índole diversa, relacionadas entre sí y se tiene como objetivo común buscar el desarrollo y consecución coincidente de objetivos generales de una organización, con las metas particulares de los individuos que la integran. Se puede considerar como una filosofía porque es básicamente una forma de pensar, interpretar y actuar dentro del contexto organizacional o institucional de una sociedad.

Referente al desarrollo y resultado de la investigación se consideró las teorías de calidad de vida como parte del desarrollo de agroturismo. La calidad de vida hace referencia a la forma de vivir de cada ser humano, pero no se refiere específicamente al nivel económico ni a la posición en un alto nivel de la sociedad, más bien se refiere al lugar en donde se vive que esté relacionado con el entorno natural y cultural o en el entorno urbanístico.

Se corrobora que la calidad de vida tiene que ver con las condiciones que favorezcan modos de vida que privilegien el ser más sobre el tener más, puesto que está íntimamente relacionada con el sentido que se tenga de uno mismo como perspectiva individual y con su sentimiento de realización existencial. Desde dicha perspectiva teóricas el termino calidad de vida está directamente vinculado al concepto de bienestar, debido a que, la definición de indicadores sociales de calidad de vida se sustenta en una de las teorías del bienestar, misma que parte del estudio de la satisfacción que experimentan las personas como resultado de su participación en procesos sociales, llevados dentro de unidades familiares, lugares de trabajo o en el contexto de comunidad, por medio del cual ejercitan sus capacidades humanas y desarrollan su personalidad.

Se infiere que se ha desarrollado el estudio pleno del comportamiento de los individuos por medio de la compilación y valoración de un conjunto de bienes, valores y servicios que permiten la satisfacción de las necesidades de las personas. Dicha satisfacción se

¹⁷ Kasperek, Max. (2011). *Zoology in the Middle East*.

¹⁸ Szmulewicz, P., Gutiérrez, C., & Winkler, K. (2012). *Asociatividad y Agroturismo. Red de Revista Científica de America Latina*, 1013-1034.

¹⁹ Winder, M. G. (2010). *Desarrollo de los agronegocios y la agroindustria rural en América Latina y el Caribe*. Recuperado el 06 de octubre de 2014.

²⁰ Marguiles (2008). Winder, M. G. (2010). *Desarrollo de los agronegocios y la agroindustria rural en América Latina y el Caribe*. Recuperado el 06 de octubre de 2014.

entiende como una experiencia multidimensional que tiene como trasfondo diferentes percepciones de los individuos y la sociedad, considerándose su diversidad cultural, social, política, económica y psicológica.

La investigación hace énfasis al turismo rural, *mismo que* se destaca por ser un turismo que busca la relación que tienen las áreas naturales con la visita de los turistas a los lugares alejado de las ciudades y que prestan las condiciones necesarias para ejercer esta actividad. En este sentido el agroturismo y otras modalidades de turismo rural ofrecen una opción productiva para familias y productores agropecuarios, pero especialmente para agrupaciones campesinas ya que su desarrollo requiere el trabajo conjunto y un grado importante de encadenamientos productivos, tanto en la prestación de servicios turísticos como en elaboración de productos turísticos.

Desde la perspectiva de los autores, el termino turismo rural se utiliza cuando uno de los componentes claros del producto ofertado es la cultura rural. Como rasgo característico de los productos de turismo rural es “el deseo de ofrecer a los visitantes un contacto personalizado, de brindarles la oportunidad de disfrutar del entorno físico y humano de las zonas rurales y en la medida de lo posible, de participar en las actividades, tradiciones y estilos de vida de la población local.

Los parámetros claves que definen al turismo rural los clasifica como: la localización en áreas rurales, la funcionalidad rural, las actividades que se basan en la pequeña escala y tradicional de las empresas rurales, en las cualidades tradicionales del campo y se desarrolla lentamente bajo el control de la población local y no es uniforme.

El planeamiento estratégico es un concepto que data de mediados del siglo XX, como una herramienta administrativa de la alta dirección de las empresas, cuyo resultado se refleja en el plan estratégico, el cual se convierte en guía de las riendas que tomará la empresa hacia el logro de sus objetivos.

Desde la perspectiva de (Hofer, Ch. Y Schendel D.,1985)²¹, la planeación estratégica es el esfuerzo sistemático y más o menos formal de una compañía para establecer sus propósitos, objetivos, políticas y estrategias básicas, para desarrollar planes detallados con el fin de poner en práctica las políticas y estrategias, y así lograr los objetivos y propósitos básicos de la compañía.

Se corrobora, que el planeamiento estratégico es aquel proceso mediante el cual una organización define su visión, misión, objetivos y estrategias, sobre la base de un análisis de su entorno, directo e indirecto, con la participación del personal de todos los niveles de dicha organización. Las estrategias estarán basadas en el aprovechamiento de los recursos y capacidades y amenazas detectadas. El plan estratégico es de resultado a largo plazo, con objetivos claros hacia los cambios.

Sin duda alguna el desarrollo del agroturismo contribuye a la revalorización del concepto de territorio (Desarrollo, M. F. (2008)²² y su importancia como eje alrededor del cual

²¹ Hofer, Ch. y Schendel Dan. (1985). Planeación estratégica. Editorial Norma. México.

²² Desarrollo, M. F. (2008). El agroturismo y la variedad agropecuaria. *People&Biodiversity In Rural Areas*, 4.

se generan aproximaciones de análisis, elaboración de propuestas de intervención y la puesta en marcha de acciones colectivas

De acuerdo con las valoraciones del proyecto el turismo rural es toda actividad turística que se desarrolla en zonas rurales, pequeñas localidades o espacios alejados del casco urbano, adicionalmente, incorpora la cultura, formas organizativas y practicas productivas rurales como componentes clave del producto las cuales determinan los siguientes elementos:

- Autogestión de las comunidades locales
- Elaboración de productos turísticos que revalorizan la cultura local y mantienen el entorno natural.
- Experiencias vivenciales de los turistas en las comunidades indígenas
- Comercialización directa por parte de las comunidades
- Estrategias de generación de ingresos adicionales a la agricultura

3. Materiales y métodos

Se aplicaron métodos y técnicas matemático-estadísticos, como las frecuencias absolutas y relativas (análisis porcentual), representados en histogramas de frecuencia y diagramas, elaboración de instrumentos de recopilación de información secundaria de llegada de turistas a al Cantón Jipijapa estadística y su procesamiento mediante la estadística descriptiva e inferencial, pruebas estadísticas de fiabilidad y confiabilidad para las encuestas, así como, la utilización de paquetes profesionales estadísticos, como el SPSS versión 20.0, con el objetivo de comprobar que los resultados obtenidos permiten el proceso de adopción de decisiones, bien fundamentadas.

Mediante estas apreciaciones del proyecto de investigación, se aplicaron métodos del nivel teórico como: Analítico - sintético para indagar a profundidad de cada uno de sus componentes, proceder al uso de la síntesis estableciendo nexos entre ellas y argumentar la relaciones esenciales. Inducción - deducción para integración de cada uno de los componentes de la investigación, desde sus partes al todo integrado. El método sistémico y estructural-funcional para la concepción de la estructura y jerarquía de cada componente del procedimiento elaborado. Lo histórico lógico para el análisis de la trayectoria evolutiva de la investigación y la génesis de sus aportes teóricos y prácticos y la observación científica, empleada a lo largo de toda la investigación en la aplicación práctica de las distintas fases, etapas, actividades y métodos del procedimiento.

4. Discusión y resultados

La investigación se la llevó a efecto en la finca “El Cisne” del cantón Jipijapa de propiedad de la familia Vasquez Inzurieta. (Anexo 1)

El Plan Estratégico de innovación tecnológica *para el desarrollo agroturístico, se sustenta en* la planeación de técnicas y estrategias.

- ✓ Identificando el establecimiento de mecanismo de concertación con actores principales (gobiernos locales, regionales y nacionales; empresas rurales, gremios, universidades, Cámara de Comercio y otros entes inmersos en este proceso.

- ✓ Identificación de recursos turísticos de la zona: naturales, históricos y culturales
- ✓ Análisis de la oferta y demanda de servicios turísticos: perfil del turista, origen, servicios empresariales locales.
- ✓ Análisis institucional del sector turismo: reglamentación legal, funciones de las instituciones, gremios empresariales locales.
- ✓ Desarrollo de los recursos turísticos priorizados: circuitos turísticos, selección de segmentos de mercado, marketing e imagen, eslabonamiento con otros destinos turísticos, formación de recursos locales (guías, promotores empresariales, agentes municipales, otros), diseño de un código de ética, estimativos de inversiones requeridas.
- ✓ Diseño de una estrategia de promoción, difusión y comercialización de la oferta desarrollada
- ✓ Diseño de un sistema de monitoreo y evaluación del impacto (económico, social y ecológico).

Objetivos	Variable	Indicadores	Técnicas	Fuente de información	Informante
VARIABLE INDEPENDIENTE					
Diseñar un plan estratégico para el desarrollo Agroturístico en la finca “El Cisne” del recinto San Miguel de Chade del cantón Jipijapa.	Plan estratégico		Encuesta entrevista	Primaria	Turistas nacionales Turistas extranjeros
VARIABLES DEPENDIENTES					
Diagnosticar la situación actual de los recursos naturales y las actividades agrícolas en la finca “El Cisne” del recinto San Miguel de Chade del cantón Jipijapa	Recursos naturales	Datos geográficos	Bibliográfica	Secundaria	Libros de Historia del cantón Jipijapa. Publicaciones
		Datos socio demográficos	Bibliográfica	Secundaria	Libros de Historia del cantón Jipijapa. Manuales de Ordenamiento Territorial del cantón Jipijapa.
	Recursos culturales	Atractivos culturales	Bibliográfica	Secundaria	Manuales de Ordenamiento Territorial del cantón Jipijapa.
		Productos Agroturístico	Bibliográfica Ficha de Observación	Secundaria	Manuales de Ordenamiento Territorial del cantón Jipijapa.
	Recursos artesanales	Materia prima	Bibliográfica	Secundaria	Manuales de Ordenamiento Territorial del cantón Jipijapa.
		Gustos y preferencias	Ficha de Observación	Secundaria	Manuales de Ordenamiento Territorial del cantón Jipijapa.

Objetivos	Variable	Indicadores	Técnicas	Fuente de información	Informante
Determinar las posibles rutas, recorridos y actividades a incorporar en el plan de la finca “El Cisne” del recinto San Miguel de Chade del cantón Jipijapa.	Demanda turistas	Alojamiento Alimentación Transporte	Ficha de Observación	Secundaria	Manuales de Ordenamiento. Territorial del cantón Jipijapa.
	Lugares a visitar	Hacienda “El Cisne”. Cultivo y proceso del café. Cultivo y proceso del cacao Parque nacional Machalilla Avistamiento de ballena jorobada (en temporada) Pasaje Artesanal La Pila – Montecristi	Encuestas	Primaria	Manuales de Ordenamiento. Territorial del cantón Jipijapa. Turistas.
	Recorrido propuesto	Movilización	Encuesta	Primaria	Turistas
	Gustos y preferencias	Índices de consumo	Encuesta	Primaria	Turistas
Analizar la participación de los trabajadores en el proyecto	Datos personales	Nombre Sexo. Edad	Ficha de observación	Primaria	Investigadora
	Experiencias	Cultivo Atención a turistas	Ficha de observación	Primaria	Investigadora
	Actitud frente al turismo.	Muy buena predisposición Inadecuada disposición	Ficha de observación	Primaria	Investigadora
Plan estratégico para la finca “El Cisne” del recinto San Miguel de Chade del cantón Jipijapa	Campañas de promoción del destino	Tipo de promoción	Ficha de promoción turística	primaria	Investigadora
	Negociaciones con aerolíneas y agencias de viajes nacionales e internacionales.	Empresarios turísticos	Ficha de negociación	primaria	Investigadora
	Cartera de productos existentes	Productos turísticos	Ficha de inventarios de productos turísticos	primaria	Investigadora

Elaborado por: Investigadores

Tabla 1 – Matriz de Operacionalización de las Variables

5. Conclusiones

Este proyecto defiende la idea de que con un Plan estratégico de innovación tecnológica diseñado para la finca “El Cisne” del recinto San Miguel de Chade del cantón Jipijapa, se logró definir actividades para atraer el turismo, lo que ayudó a mejorar la calidad de vida de los pobladores y a la conservación del patrimonio natural y cultural de la zona.

Esta finca fue la principal involucrada y beneficiada con este proyecto, ya que ayudó a planificar actividades turísticas y se brindó capacitación continua sobre varios temas que derivan del turismo, y orientó a que el trabajo que realizann no sea de manera empírica, sino llenos de conocimiento y experiencias que beneficiaron a los turistas y empresarios turísticos.

Indudablemente el agroturismo constituye una importante alternativa para el desarrollo de negocios rurales con sus consecuentes efectos en la generación de empleos y efectos en el medio ambiente, sin embargo, esta actividad contribuyó para que la comunidad y su entorno mejore sus condiciones de vida, dando como resultado una estabilidad económica al sector y haciendo que sus habitantes se motiven a trabajar y a crear nuevos proyectos para que mejore más la forma de vida forjando una cultura de trabajo y utilizando las practicas amigables con el medio ambiente.

Referencias

- Aliu, A. (2011). Proyección y planificación estratégica en la industria turística: Enfoque comparativo y modelo híbrido. *Estudios y Perspectivas en Turismo*.
- Budowski (2009). El agroturismo como diversificación de la actividad agropecuaria y agroindustrial.
- Cabrini, L. (2002). Turismo, Desarrollo rural y Sostenibilidad. VII Congreso
- Desarrollo, M. F. (2008). El agroturismo y la variedad agropecuaria. *People&Biodiversity In Rural Areas*, 4.
- Figuroa, A. (2010). Límites del desarrollo agrario de la Sierra peruana. *Economía*. Vol. XXXIII. N.66. ISSN02544415
- Fuller, N. (2011). Reflexiones sobre el turismo rural como vía de desarrollo: El caso de la comunidad de Antioquía, Perú. *Estudios y Perspectivas en Turismo*.
- Galmarini, M. (2014). Análisis de la contribución del turismo rural en el proceso reciente de desarrollo económico local en Partido de Lobos (Argentina). Centro de Estudios de la Argentina Rural-UNQ.
- Hofer, Ch. y Schendel Dan. (1985). *Planeación estratégica*. Editorial Norma. México.
- Kasperek. Max. (2011). *Zoology in the middle east*.
- Marguiles (2008). Winder, M. G. (2010). *Desarrollo de los agronegocios y la agroindustria rural en América Latina y el Caribe*. Recuperado el 06 de octubre de 2014.

- Martínez, V. y Blanco, R. (2013). Hacia una gestión sostenible de las actividades turísticas en los espacios rurales y naturales. *Revista Internacional de Organizaciones*.
- Riveros H. y Blanco M. (2010). El agroturismo, una alternativa para revalorizar la agroindustria rural como mecanismo de desarrollo local: documento técnico. Perú.
- Sancho, A. y Ruiz, P. 2004. Planteamiento metodológico para el uso de indicadores de gestión turística de Espacios Naturales protegidos. IX Congreso AECIT El uso turístico de los espacios naturales.
- Sánchez, F; Díaz, J. y Cisneros, L. (2013). El turismo rural como producto turístico alternativo para el desarrollo local en países latinoamericanos; caso Venezuela. Universidad de la Habana-Cuba.
- Vásquez, G; Castro, M. y Morales, E. (2011). El turismo rural en Andalucía: un análisis FODA. *Revista de Programas Pós-Graduação em Turismo*. 3
- Winder, M. G. (2010). *Desarrollo de los agronegocios y la agroindustria rural en América Latina y el Caribe*. Recuperado el 06 de octubre de 2014.
- Szmulewicz, P., Gutierrez, C., & Winkler, K. (2012). Asociatividad y Agroturismo. *Red de Revista Científica de America Latina*, 1013-1034

El rendimiento académico relacionado con el uso adecuado del móvil de los estudiantes de Ingeniería de universidad privada en Arequipa 2017

Dr. Héctor Gustavo Mendoza Merma¹

hmendozam@unsa.edu.pe

¹Universidad Nacional de San Agustín, C. Ciro Alegría Mz 14 Lt 1-A Independencia, 04003, Arequipa, Perú

Pages: 70–80

Resumen: El estudio se realizó durante el ciclo académico 2017-1. El propósito de la investigación fue usar adecuadamente el móvil para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del curso de diseño industrial por computador del tercer ciclo de universidad privada. Para dicho experimento y alcanzar los objetivos propuestos se hizo uso adecuado del móvil en los estudiantes a través de charlas, presentaciones, videos y ejemplos explicativos, de tal forma que se concientizo el buen uso del móvil como herramienta y complemento a la metodología de enseñanza, dando como resultado que la mediana de las notas de los estudiantes en la pre prueba es de 14.00; la pos prueba dio como resultado 16.00: según baremo paso de bueno a muy bueno, donde comprobamos que las variaciones son estadísticamente significativas en el rendimiento académico de los estudiantes con la prueba estadística T de students.

Palabras-clave: Uso; Adecuado; Móvil; Rendimiento académico.

The academic performance related to the proper use of the mobile of the students of Engineering of private university in Arequipa 2017

Abstract: The study was conducted during the academic year 2017-1. The purpose of the research was to use the mobile phone properly to improve the academic performance of the students of the industrial computer course of the third cycle of private university. For this experiment and to achieve the proposed objectives, mobile students were used appropriately through lectures, presentations, videos and explanatory examples, in such a way that the proper use of the mobile phone as a tool and complement to the teaching methodology was made known, with the result that the median of the students' marks in the pre-test is 14.00; the posttest resulted in 16.00: according to the scale from good to very good, where we verified that the variations are statistically significant in the academic performance of the students with the statistical test T of students.

Keywords: Use; Suitable; Mobile; Academic performance.

1. Introducción

El presente trabajo está focalizado en determinar el rendimiento académico de los estudiantes al usar adecuadamente el Móvil como un dispositivo en el curso de diseño industrial por computador de universidad privada a los estudiantes del III ciclo académico 2017- 1 de la carrera profesional de Ingeniería Industrial.

Durante la formación profesional de la carrera de Ingeniería Industrial en todas las universidades, el curso de diseño industrial por computador, suele ser un curso práctico, ya que pertenece a una carrera profesional muy bien vista en estos últimos años, los motivos de esa percepción están ligados a factores personales y sociales.

Algunas características de un futuro estudiante de ingeniería industrial, podría ser una constitución familiar sólida, el lugar de residencia, acompañada de una edad ideal pueden representar bien los factores que influyen en el rendimiento académico del estudiante.

Por tanto, el propósito de este trabajo es hacer uso de la tecnología haciendo un adecuado uso de los dispositivos móviles para así mejorar el rendimiento académico, de acuerdo al desarrollo tecnológico en los diversos campos sociales los Móviles constituyen herramientas claves para la información y comunicación. De esta manera se tiene a la mano un dispositivo poderoso para la interacción de los estudiantes, entre sí y con el docente, para poder aclarar dudas o hacer consultas que por distintos motivos no se hacen en clase.

En la actualidad se dispone de una gran variedad de herramientas como las TICs y en general de recursos informáticos y de comunicación, los cuales son muy utilizados por los jóvenes en actividades sociales o de distracción, por lo que se puede aprovechar el desarrollo tecnológico con fines educativos.

La perspectiva teórica asumida en el estudio se refiere a las teorías del aprendizaje moderno, en especial el conectivismo de George Siemens y Stephen Downes, también se considera el aprendizaje autónomo.

Hacer un adecuado uso del Móvil es uno de los objetivos del conectivismo, pues busca que las personas al tener acceso a gran cantidad de información, tengan la capacidad de seleccionar, evaluar y analizar las informaciones más veraces.

La búsqueda de conocimiento, desarrollo profesional y personal es importante para un aprendizaje autónomo, así como una adecuada asesoría y una motivación fuerte, mientras que el aprendizaje interdisciplinario y colaborativo entre estudiantes y docentes es una característica del aprendizaje autónomo. Estas dos tendencias son derivadas del constructivismo.

2. Metodología

2.1. Enfoque de investigación

El enfoque asumido en la investigación es el cuantitativo porque emplea métodos hipotético-deductivos, donde se recolectan datos para evaluar modelos, hipótesis o

teorías preconcebidas. Este método tiene varios pasos esenciales como observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis y verificación o comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia.

Una de las características principales según varios autores es la rigurosidad del procedimiento, el respeto a los pasos que se siguen, aunque se pueden modificar o redefinir en cierto grado, no se puede eludir o saltar estos pasos.

Los estudios cuantitativos siguen un patrón predecible y estructurado (el proceso) y se debe tener presente que las decisiones críticas se efectúan antes de recolectar los datos. En una investigación cuantitativa se pretende generalizar los resultados encontrados en un grupo o segmento (muestra) a una colectividad mayor (universo o población). También se busca que los estudios efectuados puedan replicarse. Hernández, Fernández y Baptista (2010, p.6).

2.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es el descriptivo correlacional, porque el estudio tiene como objetivo describir relaciones entre dos o más variables; con ello se pretende recabar información sobre el Uso adecuado del Móvil y cómo influye éste para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del III Ciclo de Ingeniería Industrial de universidad privada de Arequipa durante el año 2017

El primer requisito es la manipulación intencional de una o más variables independientes. La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables, es la condición antecedente, y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente). Hernández, Fernández y Baptista (2010, p.122)

Se sabe que un experimento es realizado para analizar si una o más variables independientes afectan a una o más variables dependientes y por qué lo hacen. La variable dependiente no debe manipularse, sino que se mide para ver el efecto que la manipulación de la variable independiente tiene en ella.

Para el caso de la investigación planteada, la variable independiente es el uso adecuado del móvil, mientras que la variable dependiente es el rendimiento académico, por lo que se debe comparar los datos antes y después de aplicar el experimento, manteniendo al mínimo la influencia de agentes que amenacen el control o validez interna del experimento.

2.3. Diseño de investigación

En su carácter de investigación orientada por el método hipotético-deductivo, un diseño pre experimental es el medio para poner a prueba todos los elementos del fenómeno en estudio, capitalizando los datos recogidos y destinados al proceso de verificación. El diseño de la investigación fue con pre prueba y pos prueba en un solo grupo, al que se le aplicó el tratamiento propuesto.

G O1 X O2

Donde:

G: Grupo Experimental

O1: Preprueba

X: Variable Independiente, Tratamiento Experimental

O2: Posprueba

2.4. Población y muestra

La población es un conjunto de individuos de la misma clase, limitada por el estudio. Según Tamayo y Tamayo (2003) “La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población posee una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (p. 114)

A este respecto, Sánchez y Reyes (2003) hacen una exhortación, sostienen que la muestra debe ser adecuadamente seleccionada, así los resultados a lograrse puedan brindar conclusiones tan veraces como los de un estudio longitudinal, con la ventaja del ahorro de tiempo. De no seleccionarse cuidadosamente la muestra, podrían surgir diferencias centrales afectando de manera categórica el estudio, de tal forma que los resultados logrados carecerían de validez.

El presente estudio se llevó a cabo en la carrera profesional de Ingeniería Industrial de universidad privada de Arequipa, la cantidad de estudiantes matriculados en el curso de diseño industrial por computador turno mañana es de 24, las unidades de estudio estarán conformadas por el grupo experimental, e integrado por los estudiantes del III ciclo.

2.5. Técnica e instrumento de recolección de datos

Las técnicas de investigación corresponden a las distintas maneras de obtener los datos que luego de ser procesados, se convertirán en información. Entre estas se tiene: la observación (participante y no participante), la encuesta, la entrevista, y la discusión grupal.

Los instrumentos de investigación son los medios materiales que se emplean para la recolección de datos. Entre estos se tiene: la ficha de observación, la lista de cotejo, el cuestionario, la guía de entrevista o guion de entrevista, el guion de discusión grupal. Etc.

Se hará uso del método científico, considerado como aquel procedimiento mediante el cual podemos lograr un conocimiento objetivo de la realidad, siendo el fin del método científico llegar al criterio de verdad pasando de la contemplación viva y activa de la realidad al pensamiento abstracto y de allí a la práctica social. Este proceso es el camino dialéctico del conocimiento científico.

El punto de partida del método científico está en la realidad de su interpretación objetiva, lo que nos permite formular los problemas de investigación, los cuales no pueden

formularse de una manera general, sino que es necesario delimitarlos y especificarlos, a fin de darles un tratamiento adecuado.

Tamayo (2003, p.29)

En los estudios cuantitativos no resulta extraño que se incluyan varios tipos de cuestionarios al mismo tiempo que pruebas estandarizadas y recopilación de contenidos para análisis estadístico u observación. Incluso, al utilizar diversos instrumentos se ayuda a establecer la validez de criterio. No solamente se puede, sino que es conveniente, hasta donde lo permita el presupuesto para investigar.

Hernández, Fernández y Baptista (2010, p.122)

La técnica según la RAE es el conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte, en el caso de la investigación se entiende como técnica ese conjunto de procedimientos para observar, medir y analizar los datos.

En el caso del presente trabajo de investigación, se hará uso de la Técnica de Empleo de Documentos en los cuales se hará un análisis de las Actas de evaluación, que será el Instrumento, pues de acuerdo a varios autores ayuda a tener un mayor control en el experimento y obtención de datos que reflejen la realidad a estudiar. Además, se establece un baremo para interpretar los resultados, Deficiente 0-10; Satisfactorio 11-12; Bueno 13-15; Muy bueno 16 – 18; Sobresaliente 19-20.

3. Resultados

3.1. Prueba del tratamiento experimental

Los exámenes de conocimientos son elaborados en base a la matriz de evaluación que se tiene de acuerdo al sílabo, por lo que la evaluación está bajo control estadístico, pues se evitan al máximo los criterios subjetivos.

Nro.	Nota 1 (Pre Prueba)	Nota 2 (Pos Prueba)
1	20	20
2	14	16
3	10	18
4	12	16
5	12	15
6	12	10
7	12	12
8	16	16
9	20	18
10	16	20
11	16	16
12	12	15
13	05	10

Nro.	Nota 1 (Pre Prueba)	Nota 2 (Pos Prueba)
14	14	18
15	16	16
16	18	18
17	19	19
18	12	18
19	10	12
20	20	18
21	12	10
22	18	17
23	12	14
24	14	10

Tabla 1 – Base de Datos utilizada en la Investigación (pre prueba y pos prueba)

La base de datos utilizada nos muestra a las unidades de estudio de acuerdo a cada estudiante, representado en la columna Nro., pero para el tratamiento del experimento no se considera relevante los nombres de los estudiantes. Las siglas Nota 1 y Nota 2 representan las notas de los exámenes de conocimientos obtenidas a lo largo del ciclo académico 2017-1.

Para el procesamiento de estos datos se hizo uso del software el software IBM SPSS Statistics, en su versión 19. Es un programa para cálculos y trabajos estadísticos de nivel básico y avanzado, es uno de los más utilizados en control estadístico de procesos por diferentes empresas en la actualidad. Medidas estadísticas básicas obtenidas de las Notas 1 y 2

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PreTest	24	100,0%	0	,0%	24	100,0%
PostTest	24	100,0%	0	,0%	24	100,0%

Tabla 2 – Resumen del procesamiento de los casos

Podemos ver en la Tabla 3 de acuerdo a los datos obtenidos para las Nota 1, la pre prueba, se obtiene una media o nota promedio de 14,25 y una mediana de 14,00. Y los datos obtenidos para la Nota 2, la pos prueba, nos dice que se obtiene una media o nota promedio de 15,50 y una mediana de 16,00

Entonces podemos decir que el promedio de las notas de los estudiantes en el pre prueba es de Bueno según Baremo, y que después de la post prueba el promedio de las notas de los estudiantes es Muy Bueno según Baremo que maneja la institución.

		Estadístico	Error típ.	
PreTest	Media	14,25	,767	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	12,66	
		Límite superior	15,84	
	Media recortada al 5%	14,40		
	Mediana	14,00		
	Varianza	14,109		
	Desv. típ.	3,756		
	Mínimo	5		
	Máximo	20		
	Rango	15		
	Amplitud intercuartil	6		
	Asimetría	-,207	,472	
	Curtosis	,082	,918	
	PostTest	Media	15,50	,662
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	14,13	
		Límite superior	16,87	
	Media recortada al 5%	15,56		
	Mediana	16,00		
	Varianza	10,522		
	Desv. típ.	3,244		
	Mínimo	10		
	Máximo	20		
	Rango	10		
	Amplitud intercuartil	6		
	Asimetría	-,600	,472	
	Curtosis	-,795	,918	

Tabla 3 – Resumen de los datos descriptivos

El nivel alfa (α) o porcentaje de error que estamos dispuesto a correr al realizar nuestra prueba, en las ciencias sociales generalmente se utiliza un nivel alfa del 5%, que en notación decimal sería 0.05, porcentualmente 5%. Por consiguiente el nivel de confianza por default es del 95%

Antes de calcular el valor de la prueba T de student, es necesario corroborar si la variable numérica Nota 1 y Nota 2, que es la variable de comparación, se comporta normalmente, es decir verificar el supuesto de normalidad. Utilizamos el software estadístico IBM SPSS y nos da el siguiente resultado.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PreTest	,184	24	,035	,929	24	,094
PostTest	,186	24	,031	,891	24	,014

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 4 – Pruebas de normalidad

Criterio para determinar la Normalidad

Kolmogorov-Smirnov muestras grandes (>30 individuos)

ChapiroWilk muestras pequeñas (<30 individuos)

P-valor => α Aceptar H_0 = Los datos provienen de una distribución normal

P-valor < α Aceptar H_1 = Los datos NO provienen de una distribución normal

Normalidad

P-Valor (Nota 1) = 0,094 > $\alpha = 0.050$

P-Valor (Nota 2) = 0,014 < $\alpha = 0.050$

Conclusión: Los datos provienen de una distribución normal.

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	PreTest	14,25	24	3,756	,767
	PostTest	15,50	24	3,244	,662

Tabla 5 – Estadísticos de muestras relacionadas; T de student

		N	Correlación	Sig.
Par 1	PreTest y PostTest	24	,657	,000

Tabla 6 – Correlaciones de muestras relacionadas

Observamos que hay mejora en las medias de la pre prueba con la pos prueba, queremos saber si esa mejora es significativamente importante: Para ello nos fijamos en la correlación, la correlación según se ve .657, si es significativa, o sea hay diferencia en las notas cuando se compara estadísticamente. El valor Sig de “t” que es 0 para el segundo examen, es menor que 0.05, o sea, corrobora que el procedimiento fue eficaz para mejorar las notas, existe .657 valor del coeficiente que designa una correlación entre ambas evaluaciones

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PreTest - PostTest	-1,250	2,938	,600	-2,491	-,009	-2,084	23	,048

Tabla 7 – Prueba de muestras relacionadas

El criterio para decidir la Prueba T de student

Si la probabilidad obtenida P-valor $\leq \alpha$ Rechaza Ho (se acepta H1)

Si la probabilidad obtenida P-valor $> \alpha$ No Rechaza Ho (se acepta Ho)

T de student (decisión estadística)

$$P\text{-Valor} = 0,048 < \alpha = 0.050$$

Podemos concluir por el análisis estadístico:

Hay una diferencia significativa en las medias de las notas antes y después del experimento. Por lo cual se concluye que el experimento, (el uso adecuado del móvil), Si tiene efectos significativos sobre el Rendimiento Académico de los estudiantes

Tomando en cuenta todo el análisis del contexto en forma global se llega a la decisión de **rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna**, pues se detectan diferencias estadísticamente significativas entre la preprueba y la posprueba.

4. Conclusiones

Las teorías de conectivismo y el aprendizaje autónomo hacen hincapié en la responsabilidad y la habilidad de los estudiantes para obtener y compartir información, además de los factores que deben tener en consideración para lograr un buen rendimiento, los resultados en la pos prueba mejoraron.

Se debe tener presente que la información pro prueba y pos prueba aquí presentada provienen de una Acta de notas que corresponden a los exámenes de conocimientos del curso, cabe señalar que existen otras notas adicionales correspondientes al desarrollo de prácticas, controles de lectura y el trabajo final, con lo que el promedio final puede alcanzar el valor aprobatorio. Pero aun así muchos de los estudiantes desaprueban el curso.

El resultado obtenido de los datos en las medidas centrales para las Nota 1, la pre prueba, se obtiene una media o nota promedio de 14.25 y una mediana de 14,00. Los datos obtenidos para la Nota 2, la pos prueba, nos dice que se obtiene una media o nota promedio de 15,50 y una mediana de 16,00. Entonces podemos decir que el promedio de las notas de los estudiantes en la pre prueba es de Bueno según Baremo, y que después de la post prueba el promedio de las notas de los estudiantes es Muy Bueno según Baremo que maneja la institución.

Al trabajar con estudiantes los podemos observar y encontrar características de su personalidad, la que puede ser de forma temporal o cíclica, como ansiedades, depresiones, vemos en muchos de ellos su estado emocional en el que se encontraban en ese momento y por ende el uso inapropiado del móvil que repercutía con el uso de su tiempo para el estudio, afectando su rendimiento académico.

Como un aporte es necesario señalar que existen diferentes aspectos que quedan por ahondar en investigaciones futuras, como por ejemplo cómo afecta la comunicación móvil a los procesos familiares, que pueden abarcar la separación de los hijos cuando terminan sus ciclos dentro de la familia, o cuando un miembro de la familia emigra a otro lugar hasta incluso de país.

Si bien el tema resulta ser un campo rico para las ciencias sociales, queda por explorar entonces, y es ahí donde situamos este estudio, las diversas maneras en que los entes sociales se apropian de estos medios de comunicación en la vida cotidiana.

El resultado aquí obtenido es fruto de un esfuerzo profesional, por ello, es importante que las universidades, colegios y docentes lo valoren y apliquen en la práctica pedagógica.

Referencias

- Arriola, A. (2001). Relación entre estrategias de aprendizaje y autorregulación. *Tesis de grado. Universidad Iberoamericana*, Ciudad de México.
- Barra, Enrique (2014). Nuevos métodos y herramientas para la creación y utilización de recursos multimedia en la educación. *Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación*. España.
- Castaño, J. (2011). El uso de internet para la interacción en el aprendizaje: Un análisis de la eficacia y la igualdad en el sistema universitario Catalán. *Tesis doctoral. Universitat Oberta de Catalunya (UOC)*.
- Castells, Manuel. La era de la información. Economía, Sociedad y Cultura. *La sociedad red*. V.1. Siglo veintiuno editores. 1999. p.
- Duran, C. (2012). Evaluación del rendimiento académico y de la presencia social y cognitiva en estudiantes de nivel secundaria usando un modelo E-learning 2.0 para nativos digitales. *Tesis de Maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú*.
- Garbanzo, Guiselle (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación, 31(1)*.
- García, M., Alvarado, J. & Jiménez, A. (2000). La predicción del rendimiento académico: regresión lineal versus regresión logística. *Psicothema, 12(2)*.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación. *México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana editores, S.A. de C.V.*
- Huanca, R. J. (2012). Clima escolar y rendimiento académico en estudiantes de 5to grado de primaria. *Arequipa: Universidad Católica de Santa María*.

- Martínez, J. (2004). Concepción del aprendizaje, metacognición y cambio conceptual en estudiantes universitarios de Psicología. Tesis doctoral, *Universidad de Barcelona, España*.
- Mercado, H. (2014). La red social Facebook como recurso educativo complementario al aprendizaje de las habilidades orales del inglés en estudiantes de quinto año de educación secundaria de una institución educativa pública de lima metropolitana. Tesis de Maestría. *Pontificia Universidad Católica del Perú*.
- Monereo, C. (1994). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela. *Barcelona. Grao*.
- Moreno, P. (2009). Análisis del uso universitario de plataformas de gestión del aprendizaje. Estudio de caso en la Universitat de València. *Tesis doctoral. Universidad de Valencia*.
- Pazmiño, Priscila (2010). El impacto de las redes sociales y el internet en la formación de los jóvenes de la Universidad Politécnica Salesiana: Caso carrera de Comunicación Social Sede Quito. *Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, Ecuador*.
- Salinas, H. (2004). Uso de internet como herramienta pedagógica para facilitar el aprendizaje elaborativo y profundo. *Tesis de maestría. Universidad de Chile*.
- Sánchez, H., y Reyes, C. (2003). Metodología y diseños en la investigación científica. Lima. *Universidad Ricardo Palma. Editorial Universitaria*.
- Sevillano, M. (2005). Estrategias innovadoras para una enseñanza de calidad. *Madrid: Pearson Educación S.A.*
- Siemens, George (2004). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital (Diego Leal, trad.). *Bogotá: Laboratorio de Investigación y Desarrollo sobre Informática en Educación de la Universidad de los Andes*.
- Stephenson, Karen (1998). What Knowledge Tears Apart, *Networks Make Whole. Focus, 36(1)*.
- Tamayo, M. (2003). El proceso de la investigación científica. *México D.F.: Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores*.
- Tanca, Freddy (2014). Investigación Científica Enfoques: Cuantitativo y Cualitativo: 6ta edición Derechos Reservados: *Instituto de Investigación, Asesoría y Consultoría Pedagógica*.
- UNESCO (2006). Repitencia y deserción universitaria en América Latina. Santiago: *Centro Interuniversitario de Desarrollo de la Universidad de Talca*.
- Universia Argentina (2018). ¿Cómo hacer un uso responsable de las nuevas tecnologías, *Copyright Universia Argentina*
- Vélez Van, A. & Roa, C. (2005). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes de medicina. *Revista Educación Médica, 8(2)*.
- Weinstein, C. & Mayer, R. (1997). The teaching of learning strategies. *New York: McMillan*.

La flexibilidad como elemento de cambio para la creatividad e innovación en el aula universitaria

Fabiola Mary Talavera Mendoza¹, Alejandra Hurtado-Mazeyra¹, Eva Aida Ponce Vega¹, Christian Karlos Moscoso Caro¹, Telsi Larisa Bustamante López¹

ftalaveram@unsa.edu.pe, ahurtadomaz@unsa.edu.pe, eponcev@unsa.edu.pe, cmoscoso@unsa.edu.pe, tbustamante@unsa.edu.pe

¹ Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Av. Venezuela s/n. Arequipa, Perú

Pages: 81–92

Resumen: El presente artículo nos lleva a los entornos de aprendizaje universitario para adentrarnos al conocimiento profundo de como los docentes piensan, actúan y conciben la creatividad. Se pretende analizar los nuevos retos la enseñanza superior en referencia a la percepción de los docentes sobre la flexibilidad como elemento para generar la creatividad e innovación. El tipo de investigación es descriptivo, con un muestreo por conglomerados. Se utilizó el cuestionario de autoevaluación de la creatividad con 47 items, que midieron las dimensiones de flexibilidad, conceptualización de creatividad e innovación, formación docente, objetivos y contenidos, formación integral de los estudiantes, interacción didáctica y metodología. El principal hallazgo fue la aplicabilidad de los docentes en referencia a la flexibilidad desde su formación docente, usando metodologías activas para la formación del estudiante. Se concluye existe una fuerza de relación moderada entre la flexibilidad y la creatividad e innovación, integración didáctica, objetivos y contenido.

Palabras-clave: Flexibilidad; creatividad; innovación; docencia universitaria; enseñanza.

Title: *Flexibility as an element of change for creativity and innovation in the university classroom*

Abstract: This article takes us to university learning environments to delve into the in-depth knowledge of how teachers think, act and conceive creativity. The aim is to analyze the new challenges in higher education in reference to teachers' perception of flexibility as an element to generate creativity and innovation. The type of research is descriptive, with sampling by clusters. The creativity self-evaluation questionnaire used has 47 items, which measured the dimensions of flexibility, conceptualization of creativity and innovation, teacher training, objectives and contents, integral formation of students, didactic interaction and methodology. The main finding was the applicability of teachers in reference to flexibility from their teacher training, using active methodologies for student training. Concluding that there is a moderate relationship between flexibility and creativity and innovation, didactic integration, objectives and content.

Keywords: Flexibility; creativity; innovation; university teaching; teaching.

1. Introducción

La vida diaria nos ofrece muchas ocasiones donde enfrentamos a situaciones determinadas y tenemos que demostrar nuestra capacidad de adaptación, afrontando una dificultad demostrando más que el dominio de la materia, la interacción o complicidad que pueda permitir una mayor comunicación, fluidez, curiosidad, reto entre los estudiantes (Cremin, Barnes, & Scoffham, 2009), buscando una dinámica activa en el aprendizaje de la asignatura propuesta. Por lo cual, La creatividad es un potencial que poseen todas las personas y depende, en gran medida, de la apropiación y reconstrucción de las oportunidades que ofrecen los contextos educativos. De tal manera que resulta indispensable desarrollarla con especial énfasis en las universidades ya que son ellas las encargadas de formar a los futuros profesionales (Robinson, 2013); (Elisondro, R. C et al, 2009).

Por lo tanto, el reto de la educación es generar aprendizajes con propuestas pedagógicas con actividades inesperadas, poco frecuentes en los contextos que se desarrollan y caracterizan por lo inesperado e imprevisible atendiendo a las demandas de los estudiantes y los resultados (Elisondo et al, 2011). Esto lleva a pensar que la enseñanza en la Universidad debe liberarse de la cultura del PowerPoint e incrementar la inspiración y creatividad (Nordstrom & Korpelainen, 2011), donde los docentes universitarios necesitan estar preparados para alterar su pedagogía siendo más dinámicos con sus estudiantes. Sin embargo, resulta necesario analizar cómo se concibe a la creatividad en el aula universitaria, al ser ésta una antesala para la inserción en el mercado laboral y responsable de las necesidades de aprendizaje que demandan y traen consigo preocupaciones de la consonancia entre la preparación de la universidad y las competencias profesionales que demanda cada carrera.

Las concepciones sobre creatividad a lo largo del tiempo han ido evolucionando de tal manera se propuso que está presente en todos los campos, tanto en el arte como en la ciencia y no es exclusiva de los artistas, científicos, técnicos y estadistas, sino que parte de la existencia cotidiana del hombre (A.L. Frega, 2007). Posteriormente se concibe como la clave para tener éxito, poseer la capacidad de pensar cosas nuevas, relacionadas con la innovación (Minor y Rai, 2009) y (Ordóñez, 2010). Además, reconocen Gillespie (2012); Martin & Gillespie (2010) que la toma de decisiones y los puntos de vista son procesos muy relevantes para la creatividad y estos procesos están estrechamente relacionados con el surgimiento de la novedad en la acción y el pensamiento.

En esta última década existen los estudios de Elisondo y Glaveanu que han enfatizado en usos y procesos de la creatividad considerando nuevas acciones y enfoques en el ambiente áulico. No obstante, el primer autor, considera que los procesos creativos se desarrollan a partir de interacciones entre los sujetos y los objetos, en el marco de la cultura determinados por los lenguajes, prácticas culturales y consensos construidos en comunidad (Elisondo, 2015), y a su vez deben ser novedosos, originales, valiosos o significativos (Glaveanu, 2018). Se puede vislumbrar que se requiere brindar opciones para los estudiantes al interior de los programas formativos puedan transitar por un enfoque de flexibilidad en sus metodologías que permita atender las necesidades e intereses con

actividades eminentemente interactivas y cuestionadoras que lleven a resolver problemas. En un estudio se propuso algunos indicadores de creatividad docente a partir de la elaboración del currículo y planificación educativa teniendo en cuenta la convergencia de estudiantes que asisten a las aulas, sus ritmos y estilos de aprendizaje, el tipo de asignatura, el proceso educativo, los procedimientos de mediación, etc. (Jurado, 2015).

Debido a esta necesidad se debe promover un clima creativo, en la universidad, la enseñanza debe centrarse en que los estudiantes pregunten, se informen, investiguen, problematicen, tomen riesgos, piensen y actúen críticamente y con confianza en sí mismos (Hargreaves, 2008). De tal forma que es necesario crear contextos amplios, abiertos e inesperados para la creación y la innovación educativa (Elisondo, 2011); (Elisondo, 2015). Al reconocer este binomio entre la innovación y la creatividad en su estudio (Brook y Milner, 2014), señalan que es difícil cambiar la posición de autoridad que tenían los docentes por prácticas flexibles. En este sentido, esta debe ser expresada en la posibilidad de cambiar de rumbo y desarrollar nuevas perspectivas y posiciones (Glăveanu, 2018). El propósito de esta investigación es analizar cómo se manifiesta la flexibilidad como elemento de cambio para la creatividad e innovación en el aula universitaria desde la perspectiva de los docentes universitarios.

2. Marco Teórico

2.1. Creatividad

Sentir pasión por enseñar puede romper muchas barreras, logrando curiosidad, reto, imaginación y compromiso que el docente universitario debe conseguir en sus estudiantes, por consiguiente cuando se logra combinar el pensamiento independiente, la comunicación fluida y guiar la construcción del pensamiento estamos hablando de creatividad (Craft, Hall & Costello, 2014). Las universidades no deben ser vistas como simples transmisores de conocimiento, sino como fuente para enfrentar los nuevos desafíos y oportunidades, promoviendo su flexibilidad y creatividad, dotándolos de las competencias necesarias para la vida (Sternberg, 2004). En este sentido analizando la creatividad como una competencia en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior, resulta un elemento primordial para el trabajo en muchos perfiles profesionales, por lo que, desde este punto de vista, los docentes universitarios deben promover y crear entornos educativos que favorezcan la adquisición y desarrollo de esta competencia. Entender la creatividad como competencia es un atributo latente como conocimiento, habilidad, destreza y facultad para el desarrollo de una profesión con evidencias (Ibarra y Rodríguez, 2010). Para complementar es la capacidad de afrontar las actividades de forma abierta, teniendo en cuenta diferentes perspectivas y formas de hacer, responder de forma original y novedosa y mejorar el conocimiento a partir de respuestas originales a situaciones y tareas académicas y/o profesionales Gómez-Ruiz, M. A., Rodríguez-Gómez, G., & Ibarra-Sáiz, M. S. (2013) y (Suárez & Fontao, 2009).

Agarwal menciona que Andrei Aleinikov en 1989, introdujo el concepto de pedagogía creativa, como el estudio, que requiere de un andamiaje y hacer sentir a los estudiantes como creadores de sí mismos, haciendo uso de espacios interactivos Seals, C., Horton, A., Berzina-Pitcher, I., & Mishra, P. (2017); Agarwal, S. (2019). Para ello, hay tres

elementos interrelacionados: (a) enseñanza creativa, que se centra en el docente y la práctica proponiendo desafíos, la innovación, la imaginación, la flexibilidad, lo dinámico e interactivo; (b) enseñanza para la creatividad, son las contribuciones los resultados producto de su compromiso y responsabilidad, logrando el pensamiento independiente (Craft et al., 2014) y (c) Aprendizaje creativo, se basa en la naturaleza humana “la curiosidad”, que lo conduce a procesos de observación, indagación y experimentación (Agarwal, 2019) ; (Cremin et al., 2009). Podemos hacer incapié en que la pedagogía creativa lleva a fomentar apertura y reflexión crítica que los conduce a la autonomía (Cremin et al., 2009); (Cremin, 2015).

La creatividad contribuye a la sociedad en las dimensiones personales, sociales, culturales y comportamentales; así mismo está asociada a la inteligencia, el estilo cognitivo, el contexto, la innovación, la resolución de problemas, los cambios sociales (Elisondo et al., 2009). Por lo tanto, el integracionismo y la pedagogía creativa de la conexión entendida como vinculación de la interdisciplinaria y multidisciplinaria nos lleva a ofrecer herramientas para facilitar el trabajo integral entre distintas disciplinas en el contexto educativo. Esta conexión está referida a crear algo nuevo bajo el supuesto de la integración de contenidos de dos o más disciplinas otorgando importancia a los contextos donde se desarrollan estas tensiones en las que se le otorga sentido a la creatividad (Patrick Dillon, 2006). La acción creativa depende de las interacciones con diferentes audiencias y con el entorno material (lo que el entorno “ofrece” en términos de acción actual y futura) (Glăveanu ,2015).

(Fasko, 2001) aporta, que el que los docentes fomenten la creatividad en sus estudiantes depende de la interacción entre sus propias creencias implícitas y la formación que reciben, dando esta dirección a la primera. La creatividad del docente implica la pasión por el cambio en la posición del estudiante frente a su proceso de aprendizaje Craft (2014). (Suárez, Gómez, & Morales ,2018) afirman que una educación creativa es aquella que es desarrolladora y autorrealizadora, en la que resulta vital el aprendizaje de nuevas habilidades y estrategias de trabajo y el desaprendizaje de una serie de actitudes que en determinados momentos impiden ser creativos o permitir que otros lo sean.

2.2. Innovación

No obstante, se presentan obstáculos y limitaciones que imposibilitan la prolongación de la creatividad e innovación en el tiempo, ya que surge la confusión entre creatividad e innovación. Para (Sabbagh y Ast, 2011), la diferencia entre creatividad e innovación radica en que la creatividad es producir nuevas ideas, enfoques y acciones, mientras que innovación consiste en generar y aplicar esas ideas creativas en un determinado contexto. Creación e innovación, son dos términos que no tienen el mismo significado y es necesario marcar la diferencia entre ambos. Para la creación, el vértice es la generación de ideas, mientras que, para la innovación, tienen como vértice a la implementación de las ideas (Hernández, Alvarado & Luna, 2015).

Por lo tanto, uno se refiere a la generación y el otro a la implementación de las ideas. (Sicilia, 2009) señala que la creatividad brinda formas renovadoras que permiten analizar la naturaleza misma de un problema, permitiendo así generar una gama de posibilidades de solución; además (Jiménez, 2008) aporta que la innovación posee en sí

misma una solución creativa; con la finalidad de solucionar un problema o superar una situación problemática.

Murovanaya (2018) considera que la innovación del individuo está inmersa en la cultura innovativa, definiendo como un fenómeno complejo de la modernidad, el cual debe ser considerado como la manera de actuar y pensar de un individuo, asegurando el éxito en su vida, desarrollando transformaciones socioeconómicas innovadoras. Además, para (Zagorulya, 2017) la personalidad sensible, abierta a las innovaciones, creatividad, asertividad, tolerancia, flexibilidad, autoactualización y responsabilidad son las características indispensables en una personalidad innovadora. Sin embargo, (Starovoit, 2015) piensa que la personalidad innovadora debe poseer apertura hacia lo nuevo, un sentido de perspectiva, pensamiento progresivo y la habilidad de concebir e introducir innovaciones. (Shmeleva, 2013) Describe la personalidad del docente innovador, como poseedor de la habilidad de crear, la responsabilidad de tomar decisiones y desarrollar orientaciones. Para (Elisondo, 2013) La creatividad se vincula con la posibilidad generar de ideas y productos originales e innovadores que generen rupturas en los estándares y en las formas rutinarias de actuación.

2.3. Docencia universitaria

Construir la calidad en la docencia universitaria implica cambios fundamentales en la enseñanza universitaria donde el rol del docente queda relegado a un segundo plano y el estudiante es el protagonista de aprendizaje, pero para ello, se exige flexibilidad del profesorado, perfiles, diseño y desarrollo del currículo que promuevan estudiantes creativos, reflexivos, polifuncionales y emprendedores (De América, 2018). Por lo cual, los sistemas educativos exigen a los profesores que enseñen con y para la creatividad (Patsto, et al., 2018), frente a estos retos se propone diez claves para una buena docencia donde el estudiante asuma su calidad de sujeto activo, protagonista de su propio aprendizaje con metodologías activas y situadas en la planificación usando los recursos tecnológicos, además de usar estrategias que permita procesar y hacer dinámica la teoría con la práctica, dando diligencia a las participaciones y construcciones del pensamiento de los estudiantes con un sustento emocional, promoviendo preguntas retadoras para generar discusiones y nuevos conocimientos, así como promover la visita de expertos para que contribuyan a mejorar el tipo de tareas para potenciar la autonomía, la autorregulación de los aprendizajes, para dar solución a los problemas que se les plantee (Elisondo, 2018); (Elisondo, 2013); (Cremin et al., 2009).

Por lo cual, estos procesos conducirán a una transformación pedagógica (Patston, et al., 2018), que requiere de dos elementos dinámicos entre sí, para la desarrollar la creatividad: la diferencia y la perspectiva. La primera implica experimentar diversas formas de pensamiento y acción que interactúa con la segunda que permite mirar al mundo a través de los ojos del otro, ambas fusionadas construyen escenarios hipotéticos basados en interacciones con alto valor de actuación del estudiante (Glăveanu & Beghetto, 2017). Lo sorpresivo, impredecible e inesperado acompaña a los procesos y productos creativos (Elisondo et al, 2011). Entendemos que diseñar contextos educativos con componentes inesperados supone apartarse de la rutina, de lo esperable incorporando estrategias que permitan el surgimiento de respuestas y producciones también inesperadas (Cremin, 2015). Los docentes universitarios pueden contribuir en

el proceso creativo de diversas maneras, tanto en el contexto áulico como extra-áulico, ofreciendo modelos de rol creativo, diseñando propuestas y actividades favorecedoras del pensamiento divergente y actuando como representantes de ámbitos especializados (Elisondo et al, 2011). Podemos concluir que las cuatro dimensiones indispensables son la creatividad, autonomía, curiosidad y creatividad práctica concordando con (Cremin, 2015), que son elementos imprescindibles en una planificación curricular de un ambiente áulico.

3. Metodología

La investigación sigue un estudio descriptivo de enfoque cuantitativo. La población la constituyen 613 docentes de 6 Facultades del área de Ciencias sociales de una universidad pública peruana de los programas profesionales de Administración, Ciencias de la Educación, Ciencias histórico-Sociales, derecho y Economía. La muestra corresponde al tipo de muestreo por conglomerados y la conforman 87 docentes distribuidos de la siguiente manera, el 52,9% (46) docentes universitarios nombrados y el 55,9% (41) son docentes contratados.

El instrumento que se utilizó fue un Cuestionario de autoevaluación de la creatividad adaptado de Cuestionario de Autoevaluación de la Creatividad en la Enseñanza Universitaria CACEU-2010, de J, Paredes, y A. de la Herrán (2011). El mismo que para el caso del presente estudio consta de 47 ítems, que corresponde a las características sociodemográficas (5 ítems) y a 8 dimensiones de la creatividad. Como dimensión principal se incluyó la flexibilidad (5 ítems) asociada con la creatividad e innovación e inmersa al pensamiento creativo que fue medida desde el establecer la flexibilidad de pensamiento y planificación de clases imaginando posibilidades imprevistas o deseadas, vistas desde la interacción didáctica, se midieron otras dimensiones para asociarlas con la flexibilidad que corresponden a la conceptualización de la creatividad e innovación (5 ítems), conceptualización de la formación docente (8 ítems), objetivos y contenidos (8 ítems) formación integral del estudiante (8 ítems), interacción didáctica (3 ítems) y la metodología (7 ítems), tal como a continuación se detalla.

Dimensiones	Ítems
<i>Características sociodemográficas</i>	1,2,3,4,5,6
<i>Flexibilidad</i>	7,8,10,28,43
<i>Conceptualización de la creatividad e innovación.</i>	9,11,12,13,14
<i>Conceptualización de la formación docente.</i>	15,16,17,18,19,20,21,22
<i>Objetivos y contenidos</i>	23,24,25,26,27,29,30,31
<i>Formación Integral de los estudiantes</i>	32,33,34,35,36,37,38,39
<i>Interacción didáctica</i>	40,41,42
<i>Metodología</i>	43,44,45,46,47,48,49

Fuente: Cuestionario de autoevaluación de la creatividad aplicado a docentes universitarios.

Tabla 1 – Cuestionario de autoevaluación de la creatividad.

Flexibilidad	Nº.	%
Baja	5	5,7
Media	3	3,4
Alta	79	90,8
TOTAL	87	100

Fuente: Cuestionario de autoevaluación de la creatividad aplicado a docentes universitarios.

Tabla 2 – Nivel de Flexibilidad del pensamiento

La Tabla N.º. 2 evidencia que el 90,8% de docentes universitarios que participaron en el estudio consideran que la flexibilidad del pensamiento presenta un alto nivel de influencia como elemento de cambio para la creatividad e innovación en el aula universitaria.

Formación y creatividad	Nº.	%
Creatividad e innovación		
Baja	5	5,7
Media	37	42,5
Alta	45	51,7
Formación docente		
Baja	6	6,9
Media	17	19,5
Alta	64	73,6
Objetivos y contenido		
Baja	3	3,4
Media	15	17,2
Alta	69	79,3
Formación integral de estudiantes		
Baja	2	2,3
Media	11	12,6
Alta	74	85,1
Interacción didáctica		
Baja	2	2,3
Media	14	16,1
Alta	71	81,6
Metodología		
Baja	3	3,4
Media	10	11,5
Alta	74	85,1
TOTAL	87	100

Fuente: Cuestionario de autoevaluación de la creatividad aplicado a docentes universitarios.

Tabla 3 – Nivel de Conceptuación de Formación docente y Creatividad

La Tabla N.º. 3 muestra que los docentes del estudio tienen una muy alta valoración en cuanto a que incluyen cuestiones relativas a la planificación, a la competencia creativa y a su complejidad en el modo de organizar la enseñanza, con el fin de favorecer la formación del estudiante.

Formación y creatividad	Flexibilidad del pensamiento						X ²
	Baja		Media		Alta		
	Nº.	%	Nº.	%	Nº.	%	
Creatividad e innovación							
Baja	5	5,75	0	0,00	0	0,00	91.02
Media	0	0,00	3	3,45	34	39,08	P=0.00
Alta	0	0,00	0	0,00	45	51,72	
Formación docente							
Baja	5	5,75	1	1,15	0	0,00	82.21
Media	0	0,00	2	2,30	15	17,24	P=0.00
Alta	0	0,00	0	0,00	64	73,56	
Objetivos y contenido							
Baja	2	2,30	1	1,15	0	0,00	41.34
Media	3	3,45	1	1,15	11	12,64	P=0.00
Alta	0	0,00	1	1,15	68	78,16	
Formación integral de estudiantes							
Baja	2	2,30	0	0,00	0	0,00	55.88
Media	3	3,45	2	2,30	6	6,90	P=0.00
Alta	0	0,00	1	1,15	73	83,91	
Integración didáctica							
Baja	1	1,15	1	1,15	0	0,00	32.82
Media	3	3,45	1	1,15	10	11,49	P=0.00
Alta	1	1,15	1	1,15	69	79,31	
Metodología							
Baja	3	3,45	0	0,00	0	0,00	67.42
Media	2	2,30	2	2,30	6	6,90	P=0.00
Alta	0	0,00	1	1,15	73	83,91	
TOTAL	5	5,75	3	3,45	79	90,80	

Fuente: Cuestionario de autoevaluación de la creatividad aplicado a docentes universitarios.

Tabla 4 – Nivel de Conceptuación de Formación docente y Creatividad

En la Tabla N.º. 4 la prueba de chi cuadrado nos muestra que existe relación estadística significativa entre la flexibilidad y la conceptuación de formación docente y creatividad ($P < 0.05$). Asimismo, encontramos una relación entre la conceptuación de la creatividad y la flexibilidad. Ambas presentan una alta valoración reflejada en un 51,72%. La conceptuación de la creatividad tiene una alta valoración y una relación con la flexibilidad del pensamiento. Aquí encontramos que mientras más alta sea la flexibilidad del pensamiento, más alta será la valoración que el docente tiene respecto a la conceptuación o a las cuestiones que matizan las relaciones significativas de la creatividad e innovación.

Tau B de Kendall	Indicador	Sig.	Total
		Creatividad e innovación	0,00
	Formación docente	0,00	0,61**
	Objetivos y contenido	0,00	0,55**
	Formación integral de estudiantes	0,00	0,66**
	Integración didáctica	0,00	0,47**
	Metodología	0,00	0,68**

** La correlación es significativa en el nivel 0,01

Fuente: Cuestionario de autoevaluación de la creatividad aplicado a docentes universitarios.

Tabla 5 – Correlación entre la flexibilidad y el nivel de Conceptuación de Formación docente y Creatividad

En la Tabla N^o.5_ Según la correlación de tau b de Kendall observamos que existe una fuerza de relación **moderada** entre la flexibilidad y la creatividad e innovación, objetivos y contenido y la integración didáctica ya que sus valores varían entre 0,40-0,60, mientras que encontramos una correlación **alta** entre la flexibilidad con la formación docente, formación integral de estudiantes y la metodología.

4. Conclusiones

Cómo piensan, actúan y conciben la creatividad e innovación los docentes universitarios nos lleva una relación moderada de la flexibilidad con relación a ellas, este hallazgo no difiere del estudio de Gajda, A., Karwowski, M., & Beghetto, R. A. (2017), que encontró una estimación estable de entre la creatividad y los logros académicos. Así como también el docente debe tener una concepción clara del trabajo que va a realizar y debe monitorear hasta lograr el producto (Beghetto & Kaufman, 2014). Encontramos que los docentes saben lo que enseñan, como lo dinamizan en el aula asignando tareas en grupos colaborativos; pero todo esto enmarcado en las expectativas, intereses y motivaciones de los estudiantes. Por lo tanto, formar profesionales creativos e innovadores implica el desarrollo de competencias en el ámbito del aula; que implica diseñar el proceso enseñanza-aprendizaje, donde ser creativo implica ser original, espontáneo y propositivo en cambio; el innovador valora, modifica, comprueba (Hernández et al., 2015).

Otro hallazgo importante del estudio es el referido a la valoración que otorgan los docentes en cuestiones relativas a la planificación, a la competencia creativa y a su complejidad en el modo de organizar la enseñanza, con el fin de favorecer la formación del estudiante tal como lo señala el estudio de Gómez-Ruiz, M. A., Rodríguez-Gómez, G., & Ibarra-Sáiz, M. S. (2013) y (Suárez & Fontao, 2009) en el que se otorga sentido a la creatividad como la capacidad de afrontar las actividades planificadas por el docente de forma abierta según diversas perspectivas y formas de hacer para dar respuesta de forma original y novedosa y mejorar el conocimiento.

Soslayamos que se requiere de tres elementos la colaboración, improvisación y metacognición para el desarrollo del conocimiento (Sawyer, 2015). Encontrando que hay una relación fuerte entre la flexibilidad, la Conceptuación de Formación docente y la creatividad, demostrando que el manejo disciplinar y didáctico son necesarios para llevar a procesos de reflexión, que requiere una apertura del conocimiento que conduzcan a especializarse y buscar el trabajo colectivo para obtener productos más evidenciables y contextualizados a su realidad.

No obstante, mientras no entendamos que para construir contextos creativos debemos partir desde entender el plan de estudios que ofrece oportunidades para analizar las trayectorias de los estudiantes, así como plantear las evidencias de producto inéditas (Sawyer, 2015), constructivas, que propicien debate, argumentación y resolución de problemas como consecuencia de un aprendizaje, que permita garantizar el perfil del desarrollo profesional, no podremos garantizar una real formación.

Referencias

- Agarwal, S. (2019). Mapping Creative Pedagogies in Fashion Design Education—Fashion Design Program at American University in the Emirates as a Case Study. *Advances in Science, Technology & Innovation*, 189–198. doi:10.1007/978-3-030-01662-3_22
- Alencar, E. M., Fleith, D. D. S., & Pereira, N. (2017). Creativity in higher education: Challenges and facilitating factors. *Temas em Psicologia*, 25(2), 553–561.
- Craft, A., Hall, E., & Costello, R. (2014). Passion: Engine of creative teaching in an English university?. *Thinking skills and creativity*, 13, 91–105.
- Cremin, T., Barnes, J., & Scoffham, S. (2009). *Creative Teaching for Tomorrow: Fostering a Creative State of Mind Deal*. Future Creative.
- Cremin, T. (2015). *Enseñanza creativa y profesores creativos*.
- Beghetto, RA, y Karwowski, M. (2018). Consecuencias educativas de la creatividad: una perspectiva de aprendizaje creativo. *Creatividad. Teorías – Investigación-Aplicaciones*, 5(2), 146–154.
- Beghetto, R. A., & Kaufman, J. C. (2014). Classroom contexts for creativity. *High Ability Studies*, 25(1), 53–69.
- De América, I. D. E. S. (2018). *Plan de acción para la transformación de la educación superior en América Latina y el Caribe*.
- Elisondo, R. C., Danolo, D., & Rinaudo, M. C. (2011). Docentes inesperados y creatividad: experiencias en contextos de educación superior. *DOCREA*, (1), 103–114.
- Elisondo, R. C., Danolo, D., & Rinaudo, M. C. (2009). Ocasiones para la creatividad en contextos de educación superior. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, (4), 7.
- Elisondo, R. (2015). La creatividad como perspectiva educativa. Cinco ideas para pensar los contextos creativos de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”*, 15 (3), 1–23.

- Elisondo, R. M. (2018). Creatividad y educación: llegar con una buena idea. *Creatividad y Sociedad* (27) 145-166 Recuperado de: http://creatividadysociedad.com/articulos/27/6.Creatividad_y_educacion_llegar_con_una_buena_idea.pdf
- Fasko, D. (2001). Education and creativity. *Creativity Research Journal*, 13(3-4), 317-327.
- Frega A. L. et al (2007) *Música en el aula*, Editorial Bonum, Buenos Aires.
- Gajda, A., Karwowski, M., & Beghetto, R. A. (2017). Creativity and academic achievement: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 109(2), 269.
- Gillespie, A. (2012). Position exchange: The social development of agency. *New Ideas in Psychology*, 30,32-46.
- Glăveanu, VP (2018). Creatividad en y para la sociedad. *Creatividad. Teorías – Investigación-Aplicaciones* , 5 (2), 155-158.
- Glăveanu, V. P., & Beghetto, R. A. (2017). The difference that makes a ‘creative’ difference in education. In *Creative contradictions in education* (pp. 37-54). Springer, Cham.
- Glăveanu, V. P. (2015). Creativity as a sociocultural act. *The Journal of Creative Behavior*, 49(3), 165-180.
- Gómez-Ruiz, M. A., Rodríguez-Gómez, G., & Ibarra-Sáiz, M. S. (2013). COMPES: Autoinforme sobre las competencias básicas relacionadas con la evaluación de los estudiantes universitarios.
- Hernández Arteaga, I., Alvarado Pérez, J. C., & Luna, S. M. (2015). Creatividad e innovación: competencias genéricas o transversales en la formación profesional. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(44), 135-151.
- Ibarra, M. S. y Rodríguez, G. (2010). Los procedimientos de evaluación como elementos de desarrollo de la función orientadora en la universidad. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 21(2), 443-461.
- Jurado, R. E. R. (2015). Actitudes y comportamientos creativos en el desempeño docente. *Revista Criterios*, 22(1), 87-109.
- Martin, J., & Gillespie, A. (2010). A neo-Meadian approach to human agency: Relating the social and the psycho-logical in the ontogenesis of perspective-coordinating persons. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 44, 252-272.
- Minor, S. & Rai, A. (2009). Structuring US Innovation Policy: Creating a White House Office of Innovation Policy. The Information Technology & Innovation Foundation (Itif). Recuperado de http://www.itif.org/files/WhiteHouse_Innovation.pdf
- Murovanaya, N.N. (2018) *Innovative Personality Culture: Characterization of the Concept. The implementation of the competence approach in the system of vocational education of the teacher* (pp 34-36). Simferopol: Arial
- Ordóñez, R. (2010). *El cambio, creatividad e innovación*. México: Ediciones Granica S. A.

- Paredes Labra, J., y de la Herrán, A. (2011). Validación del Cuestionario de Autoevaluación de la Creatividad en la Enseñanza Universitaria CACEU-2010. *Estudios Sobre Educación ESE*, Vol. 21, 41–59.
- Patston, T. J., Croypley, D. H., Marrone, R. L., & Kaufman, J. C. (2018). Teacher implicit beliefs of creativity: Is there an arts bias?. *Teaching and teacher education*, 75, 366–374.
- Rocha, Á. (2012). Framework for a Global Quality Evaluation of a Website. *Online Information Review*, 36(3), 374–382. doi:10.1108/14684521211241404
- Sabbagh, A. & Ast, F. (2011). De la creatividad a la innovación. *Incae Business Review*, 2(1), 20–28. Recuperado de <http://www.revistaincae.com/media/pdf/346-de-la-creatividad-a-la-innovacion.pdf>
- Sawyer, K. (2015). A call to action: The challenges of creative teaching and learning. *Teachers College Record*, 117(10), 1–34.
- Seals, C., Horton, A., Berzina-Pitcher, I., & Mishra, P. (2017). A new understanding of our confusion: Insights from a year-long STEM fellowship program. In *Handbook of Research on Teacher Education and Professional Development* (pp. 582-604). IGI Global.
- Sicilia, M. (2009). How should transversal competence be introduced in computing education? *Sigcse Bulletin archive*, 41(4), 95–98.
- Suarez Monzon, N., Gomez Suarez, V., & Morales Molina, T. (2018). Teacher's creativity for the formation of positive affective towards learning. *Revista conrado*, 14(62), 74–83.
- Suárez, E. M. M., & Fontao, M. D. P. G. (2009). ¿ La creatividad como competencia universitaria? La visión de los docentes. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*. Vol, 2(2), 101–114.
- Shmeleva, E.A. (2013). The development of the innovation potential of the individual in the scientific and educational environment of a pedagogical university: dissertation. Dr. Psychol. sciences. Nizhny Novgorod, Nizhegor. State Architecture and Construction University.
- Starovoit, E.V. (2015). Personality as an object of innovation culture *Humanitarian Vestnik of Zaporozhe State Engineering Academy*, 61, 145–153
- Sternberg, R. J. (2004). Teaching college students that creativity is a decision. *Guidance & Counseling*, 19(4), 196–200
- Zagorulya, TB (2017). Actualization of the personality of students as carriers of innovative culture: theory and practice: dissertation, Russian State Vocational and Pedagogical University.

Employer branding y su impacto en las expectativas laborales de los millennials

Jhon Edilberto Monroy Barrios¹, Julio César Delgadillo Sánchez², Eduardino Roque Roque³, Patricia Pilar Zirena Bejarano⁴

jmonroyb, jdelgadillo, rroque, pzirena@unsa.edu.pe

¹ Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, 04001, Perú

² Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, 04001, Perú

³ Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, 04001, Perú

⁴ Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, 04001, Perú

Pages: 93–101

Resumen: Este documento presenta el análisis de la relación entre employer Branding y las expectativas laborales de los millennials en empresas peruanas en estudiantes de la facultad de administración de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Se aplicó un cuestionario con 20 ítems que refleja las dimensiones identificadas de acuerdo a la literatura revisada, con una muestra de 203 participantes, aplicando una técnica de muestreo aleatorio a una población de 431 estudiantes. Los resultados muestran una influencia significativa de (95%) entre employer branding y las expectativas laborales de los millennials mostradas por resultados obtenidos en el procesamiento de datos con ayuda del programa SPSS. las características del employer branding satisfacen las expectativas laborales de los millennials según predicciones teóricas, aportando mejoras significativas sobre los esfuerzos anteriores de investigadores en el área. El trabajo presentado tiene importantes implicaciones para futuros estudios en el área de marketing y posicionamiento empresarial.

Palabras-clave: Employer branding; expectativa laboral; millennials.

Employer branding and its impact on millennial job expectations

Abstract: This document presents the analysis of the relationship between the employer Branding and the job expectations of millennials in Peruvian companies. Applied to students of the faculty of administration of the National University of San Agustín of Arequipa A survey was applied with 20 items that reflects the dimensions identified according to the literature reviewed, with a sample of 203 participants, applying a random sampling technique to a population of 431 students. The results show a significant influence of (95%) between the employer branding and the millennial job expectations obtained by data processing with the help of the SPSS program. Employer branding characteristics support millennial job expectations according to theoretical predictions, providing significant improvements over

previous efforts of researchers in the area. The work presented has important implications for future studies in the area of marketing and business positioning.

Keywords: Employer branding; job prospect; millennials.

1. Introducción

Las exigencias actuales de la empleabilidad del siglo XXI exigen características altamente competitivas, en el manejo de recursos eficiente y lograr el posicionamiento en el mercado, lo que convierte en una oportunidad para los millennials por las características inherentes a su generación de tal forma que se empleen en beneficio de la eficiencia y productividad empresarial convirtiéndose en una clave de ventaja competitiva para la empresa (Braga y Reis, 2016).

Sin embargo, a la fecha no hay datos que determinen los factores necesarios que los colaboradores buscan con exactitud en una organización que satisfagan sus necesidades y deseos evitando la deserción laboral que preocupa a los empleadores (Ahmad y Daud, 2016).

EL Employer Branding influye directa y significativamente en las expectativas de los estudiantes Millennials de la Universidad San Agustín de Arequipa al incorporarse en el mercado laboral peruano. La investigación propone que la organización utilice la estrategia de Employer Branding en su negocio para atraer empleados y que ellos permanezcan en la empresa (Kuchеров y Zavyalo-va, 2012). Además, se pretende identificar si el Employer Branding puede afectar fundamentalmente la elección de los empleados para quedarse o abandonar la organización (Sokro, 2012). El objetivo de la investigación es determinar cuáles son las características del Employer Branding y su influencia en las expectativas de estudiantes Millennials en la incorporación del mercado laboral peruano. La investigación realizada busca entender la influencia del Employer Branding en los estudiantes para la elección de la empresa donde realizara las actividades como colaborador. Al integrar los elementos del Employer Branding, los procesos pueden tener un efecto positivo que cada una de las actividades (Nappa, 2013). Por lo tanto, esta investigación busca comprender la relación entre Employer Branding y las expectativas laborales de los millennials, permitiendo captar los mejores talentos que aportarán al desarrollo de la empresa y más aún que los millennials encuentren el mejor ambiente laboral para desarrollar sus competencias.

2. Revision de literatura

2.1. Employer Branding

Theurer (2018), plantea un modelo de cadena de valor de Employer Branding, además revisa la literatura existente con un enfoque analítico, identificando 187 artículos, que se integran a lo largo de diferentes dimensiones como: conocimiento, actividades y estrategias.

Graham (2018), enfatiza la relación entre los empleados como embajadores de marca y el concepto de Employer Branding. Además, considera Employer Branding intercultural

en el contexto de la gestión global del talento. Aclarando la conexión entre imagen, identidad y reputación de la organización, y abordan como la reputación de una marca positiva y negativa puede afectar a una organización.

Dabirian (2019), identifica y describe ocho valores que los profesionales se preocupan por evaluar en los empleadores de tecnologías de información, destacan que valores son los más importantes y ofrecen recomendaciones sobre como las empresas tecnológicas pueden utilizar la inteligencia de Employer Branding para atraer y retener el talento para seguir siendo competitivos.

Lindho (2018), realizo un análisis de contenido cualitativo de la comunicación del sitio web de tres empresas multinacionales de Tecnologías. Todas las compañías han sido reconocidas por sus fuertes marcas internas de empleadores, y el análisis se centró en qué tipo de actividades de responsabilidad social empresarial se comunican externamente como parte de los esfuerzos de employer branding. El estudio concluye que la responsabilidad social empresarial puede ser relevante para el employer branding y presenta un modelo de categorización Employer branding y su impacto en las expectativas laborales de los millennials para facilitar una integración concreta de la responsabilidad social empresarial y los elementos del employer branding.

2.2. Expectativas laborales

Rodriguez (2014), describió la empleabilidad de los estudiantes de universitarios de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México, de las carreras de Enfermería y Psicología; el universo muestral fue de 1060 estudiantes, se obtuvo una muestra intencional de 297 estudiantes.

De la Garza (2019), investigo las diferencias por genero de las expectativas de los millennials en el trabajo. Se analizaron aspectos como relaciones entre las personas, responsabilidad social y crecimiento personal. Para ello se realizó un estudio cuantitativo con 422 sujetos en Guanajuato, México. Los resultados encontrados muestran que en general estas expectativas no se cubren de una manera totalmente satisfactoria por parte de las empresas tomando en cuenta la percepción de sus empleados millennials y que existen áreas de oportunidad para mejora.

Madan (2019) estudia lo que impulsa a los posibles candidatos millennials a postularse para un puesto de trabajo en particular identificando los componentes que forman el aspecto psicológico del talento del millennials de una escuela tecnológica de nivel 1 en la India y los factores que impulsan su intento de solicitud de empleo. Es un estudio exploratorio que utiliza datos de encuestas de 335 encuestados.

3. Marco teórico

La propuesta identifica dos variables que se relacionan entre si employer branding y las expectativas laborales. El employer branding incluye Desarrollo profesional e interés profesional. La variable dependiente expectativas laborales. Influirá de forma directa y significativa a la hora de tomar una decisión en un millennials.

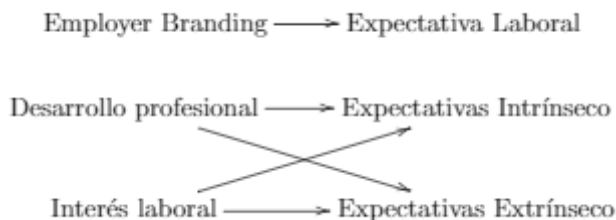


Figura 1 – Relación entre variables y dimensiones.

- Existe una relación directa y significativa entre el desarrollo profesional y las expectativas intrínsecas de los estudiantes millennials.
- Existe una relación directa y significativa entre el desarrollo profesional y las expectativas extrínsecas de los estudiantes millennials.
- Existe una relación directa y significativa entre los intereses laborales y las expectativas intrínsecas de los estudiantes millennials.
- Existe una relación directa y significativa entre los intereses laborales y las expectativas extrínsecas de los estudiantes millennials.

4. Marco teórico

Para esta investigación, los cuestionarios constan de 2 partes, que son el employer branding y la expectativa laboral de los millennials. Las preguntas utilizadas en el cuestionario perteneciente a employer branding se derivaron de Berthon (Berthon, Ewing, y Hah, 2005). Estas preguntas responden a la importancia de los elementos para los empleados cuando miden el employer branding. Finalmente, las preguntas de la encuesta relativas a las expectativas de los millennials se derivaron de (Ng, Schweitzer, y Lyons, 2010).

El cuestionario dirigido a los estudiantes millennials de la carrera profesional de administración de la universidad nacional de San Agustín de Arequipa en el año 2019 tuvo como escala de valoración los parámetros que se observan en la Tabla 7.

Niveles
Nunca(N)=1 A veces (AV) = 2 Casi siempre (CS) = 3 Siempre (S) = 4

Tabla 1 – Parámetros de la escala de valoración

3.1. Recopilación de datos y características de la muestra

La unidad de análisis fueron los estudiantes de la facultad de administración de la universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. La entrega del cuestionario fue de

manera personal en los diferentes salones de la facultad, adicionalmente se recibieron comentarios sobre la encuesta aplicada. La muestra se seleccionó utilizando la técnica de muestreo aleatorio simple. Los estudiantes seleccionados estaban representados por estudiantes con factores característicos al resto de estudiantes. Se distribuyeron un total de 203 encuestas. Investigadores anteriores (Collis y Hussey, 2009), afirmaron que la tasa de respuesta de la distribución de correo era normalmente del 10 por ciento o menos por lo cual se descartó este método. Después de tres meses, se recolectaron un total de 203 encuestas y se utilizó el SPSS para el procesamiento y análisis de datos.

Técnica de muestreo aleatorio simple:

$$n = \frac{NZ^2}{4N\epsilon^2 + Z^2}$$

Donde:

- N = Tamaño mínimo de la muestra (203)
- N = Población de estudio (431)
- Z = Nivel de confianza 95(1.96)
- E = Error máximo permisible 5 % (0.05)

4. Análisis y resultados

4.1. Fiabilidad y validez de las medidas

El estudio se realizó mediante dos cuestionarios, el primero relacionado a employer branding y el segundo relacionado con las expectativas laborales de los estudiantes millennials. La confiabilidad de los instrumentos fue aplicada utilizando la técnica de alfa de cronbach.

4.2. Prueba de hipótesis

La contratación de las hipótesis se realizó vía coeficiente de correlación lineal de Pearson y el coeficiente de determinación

$$R = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n(\sum X^2) - (\sum X)^2][n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2]}}$$

Hipótesis general, el coeficiente de correlación lineal $r = 0,947$ revela una correlación muy significativa entre la marca del empleador y las expectativas de los estudiantes millennials.

		Employer Branding	Expectativas Laborales
<i>employer branding</i>	Correlación de Pearson	1	,947**
	Sig (bilateral)		,000
	N	203	203
<i>expectativas laborales</i>	Correlación de Pearson	,947**	1
	Sig (bilateral)	,000	
	N	203	203

Tabla 2 – Correlación entre employer branding y expectativas laborales

La tabla 2, presenta los resultados obtenidos del análisis de las variables employer branding y expectativas laborales, lo que se destaca en la tabla es una correlación de 0,947.

H 1.: Primera hipótesis específica, el coeficiente de correlación lineal $r = 0,913$ revela una correlación muy significativa entre el desarrollo profesional y las expectativas intrínsecas de los estudiantes millennials.

		Employer Branding	Expectativas Laborales
<i>desarrollo profesional</i>	Correlación de Pearson	1	,913**
	Sig (bilateral)		,000
	N	203	203
<i>perspectivas intrínsecas</i>	Correlación de Pearson	,913**	1
	Sig (bilateral)	,000	
	N	203	203

Tabla 3 – Correlación entre desarrollo profesión y perspectivas intrínsecas

En tabla 3, se puede observar que los resultados del análisis de las variables alcanzan valores de correlación de 0,913.

H 2. : Segunda hipótesis específica, el coeficiente de correlación lineal $r = 0,436$ revela una correlación significativa entre el desarrollo profesional y las expectativas extrínsecas de los estudiantes millennials.

		Employer Branding	Expectativas Laborales
<i>desarrollo profesional</i>	Correlación de Pearson	1	,436**
	Sig (bilateral)		,000
	N	203	203
<i>perspectivas extrínsecas</i>	Correlación de Pearson	,436**	1
	Sig (bilateral)	,000	
	N	203	203

Tabla 4 – Correlación entre desarrollo profesional y perspectivas extrínsecas

La tabla 4, presenta los resultados obtenidos del análisis de las variables desarrollo profesional y expectativas intrínsecas, Lo que se destaca en la tabla es una correlación de 0,436.

H 3. : Tercera hipótesis específica, el coeficiente de correlación lineal $r = 0,413$ revela una correlación significativa entre los intereses laborales y las expectativas intrínsecas de los estudiantes millennial.

		Employer Branding	Expectativas Laborales
<i>expectativas laborales</i>	Correlación de Pearson	1	,413**
	Sig (bilateral)		,000
	N	203	203
<i>perspectivas extrínsecas</i>	Correlación de Pearson	,413**	1
	Sig (bilateral)	,000	
	N	203	203

Tabla 5 – Correlación entre expectativas laborales y perspectivas intrínsecas

La tabla 5, presenta los resultados obtenidos del análisis de las variables intereses laborales y expectativas intrínsecas, mostrando valores de correlación de 0,413.

H 4. : Cuarta hipótesis específica, el coeficiente de correlación lineal $r = 0,416$ revela una correlación muy significativa entre los interés laborales y las expectativas extrínsecas de los estudiantes millennial.

		Employer Branding	Expectativas Laborales
<i>intereses laborales</i>	Correlación de Pearson	1	,416**
	Sig (bilateral)		,000
	N	203	203
<i>perspectivas extrínsecas</i>	Correlación de Pearson	,416**	1
	Sig (bilateral)	,000	
	N	203	203

Tabla 6 – Correlación entre intereses laborales y perspectivas extrínsecas

La tabla 6, presenta los resultados obtenidos del análisis de las variables Interés laborales y expectativas extrínsecas, Lo que se destaca en la tabla es una correlación de 0,916.

Hipótesis general y específicas	Coefficiente de correlación "r"	Coefficiente de determinación "r ² "	%	Grado de influencia
G	r= 0,947	0,896	90	Muy significativa
E1	r= 0,913	0,834	83	Muy significativa
E2	r= 0,436	0,190	19	Baja
E3	r= 0,413	0,171	17	Baja
E4	r= 0,416	0,839	84	Muy significativa

Tabla 7 – Resultados obtenidos

5. Conclusiones

El grado de influencia es muy significativo del employer branding en la expectativa laboral (95%) de los estudiantes millennials, en líneas generales, también esto ocurre en el desarrollo profesional y las expectativas intrínsecas (83%) y, de los intereses laborales y las manifestaciones extrínsecas (84%) de los estudiantes millennials. El grado de influencia es bajo respecto al desarrollo profesional en las expectativas extrínsecas (19%), y de los intereses laborales en expectativas extrínsecas (17%) en los estudiantes del millennials. Las recomendaciones del equipo de investigación son: fomentar la relación del desarrollo profesional y las expectativas extrínsecas de los estudiantes del millennials; se debe inculcar el fomento de la relación de los intereses laborales con las expectativas extrínsecas de los estudiantes millennials. Frente a los resultados obtenidos en la presente investigación se identifican varios indicadores de interés, que podrían generar futuras investigaciones en el área del employer branding.

Referencias

- Ahmad, N. A., y Daud, S. (2016). *Engaging people with employer branding. Procedia Economics and Finance*, 35, 690–698.
- Berthon, P., Ewing, M., y Hah, L. L. (2005). Captivating company: dimensions of attractiveness in employer branding. *International journal of advertising*, 24 (2), 151–172.
- Collis, J., y Hussey, R. (2009). A practical guide for undergraduate and postgraduate students. *Basingstoke: Palgrave Macmillan*.
- Dabirian, A., Paschen, J., y Kietzmann, J. (2019). Employer branding: Understanding employer attractiveness of it companies. *IT Professional*, 21 (1), 82–89.
- De la Garza Carranza, M. T., Soria, E. G., y Lemus, J. A. L. (2019). Expectativas de los millennials en el contexto laboral: Un estudio de genero. *Management Review*, 4 (1).
- Graham, B. Z., y Cascio, W. F. (2018). The employer-branding journey: Its relationship with cross-cultural branding, brand reputation, and brand repair. *Management Research: Journal of the Iberoamerican Academy of Management*, 16 (4), 363–379.

- Kucherov, D., y Zavyalova, E. (2012). Hrd practices and talent management in the companies with the employer brand. *European Journal of training and Development*, 36 (1), 86–104.
- Lacombe, B. M. B., & Reis, G. G. (2016). Atraindo talentos por meio do Employer Branding. *GV EXECUTIVO*, 15(1), 18-21.
- Lindholm, L. (2018). The Use of Corporate Social Responsibility in Employer Branding. In *Developing Insights on Branding in the B2B Context: Case Studies from Business Practice* (pp. 73-93). Emerald Publishing Limited.
- Madan, A. O., y Madan, S. (2019). Attracting millennial talent: a signal theory perspective. En *Evidence-based hrm: A global forum for empirical scholarship* (Vol. 7, pp. 8–23).
- Nappa, A. (2013). Creating a strong service brand through talent: The relations hip between corporate, internal and employer branding.
- Ng, E. S., Schweitzer, L., y Lyons, S. T. (2010). New generation, great expectations: A field study of the millennial generation. *Journal of business and psychology*, 25 (2), 281–292.
- Rodriguez, F. P., Betanzos-Díaz, N., y Uribe-Barrera, N. (2014). Expectativas laborales y empleabilidad en enfermería y psicología. *Aquichan*, 14 (1), 67–78.
- Sokro, E. (2012). Impact of employer branding on employee attraction and retention. *European Journal of Business and Management*, 4 (18), 164–173.
- Theurer, C. P., Tumasjan, A., Welpe, I. M., y Lievens, F. (2018). Employer branding: a brand equity-based literature review and research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 20 (1), 155–179

Sistema de Innovación de la Minería de datos: Deserción y Permanencia de los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Guayaquil- Guayas

Janeth Noroña Alarcón¹, Joffre Paladines², Roberto Poveda Paéz³, Nelly Álvarez⁴

jnorona77@hotmail.com, jpaladines@itsgg.edu.ec, rpoveda@itsgg.edu.ec, nalvarez@itsgg.edu.ec

¹ Gestora de investigación Big Data, Guayas, 090303, Guayaquil, Ecuador

² Docente – Investigador, Guayas, 090303, Guayaquil, Ecuador

³ Gestor de Investigación Machine Learning, Guayas, 090303, Guayaquil, Ecuador

⁴ Gestora de Ambientes de Aprendizaje, Guayas, 090303, Guayaquil, Ecuador

Pages: 102–111

Resumen: La tecnología y la informática constituyen un poder fundamental que nos permite registrar múltiples detalles de la vida cotidiana de las organizaciones, las bases de datos posibilitan almacenar cada transacción que se realice dentro de la empresa, es muy importante convertir esta gran cantidad de volúmenes de información en algo útil que podamos segmentar estadística y matemáticamente. El alimento continuo de la disponibilidad de datos, y la aplicación de la informática en la vida del ser humano convierte en un ser imprescindible el empleo de técnicas y herramientas que le den sentido a la información existente. El presente trabajo fue diseñado con el objetivo de establecer una descripción de la aplicación y uso de nuevas tecnologías en minería de datos, la cual constituye la construcción de nuevos algoritmos que colocan la analítica en acción a cargo de los desarrolladores y para la toma de decisiones de las organizaciones.

Palabras clave: algoritmos de clasificación; Educación Superior; Bases de Datos; Toma de Decisiones.

Data Mining Innovation System: Dropout and permanence of the students of the Guayaquil-Guayas Higher Technological Institute

Abstract: Technology and computing are a fundamental power that allows us to record multiple details of the daily life of organizations, the databases make it possible to store every transaction that takes place within the company, it is very important to convert this large quantity of information volumes in something useful that we can segment statistically and mathematically. The continuous nourishment of the availability of data, and the application of information technology in the life of the human being, makes it essential to use techniques and tools that give meaning to existing information. The present work was designed with the objective

of establishing a description of the application and use of new technologies in data mining, which constitutes the construction of new algorithms that place the analytics in action at the expense of the developers and for decision making of the organizations.

Keywords: classification algorithms; Higher Education; Databases; Decision Making

1. Introducción

Uno de los factores primordiales para obtener calidad académica, es el valor que permite establecer el indicador de la eficiencia terminal que todas las Instituciones Educativas de nivel Superior (IES), así lo definen (Navarro, Duarte & Hemández, 2009) como: “El indicador cuantitativo que señala la relación del número de alumnos titulados con respecto a los alumnos que ingresaron “n” años antes y que conforman una generación en los diferentes programas académicos”

Internet hoy forma parte de nuestras vidas y por ende la masificación de datos ha ido aumentada en una escala subliminal. Este ecosistema digital de información ha ido impregnándose en nuestras actividades diarias para lo cual ha tomado tal relevancia en las empresas a nivel nacional y es de allí la importancia de poder analizar para generar cambios y tomar decisiones que darle de conocer al cliente, su comportamiento y hasta poder organizar los productos que se ofertan, hoy en día la minería de datos se basa en un estudio y tratamiento de dichos datos masivamente para generar información elocuente y eficaz, descubrir patrones y asociaciones en los datos con enfoque de negocios que permitan una capacidad predictiva y una gran visión.

Tal como señalan Fayyad, Piatetsky-Shapiro y Smyth, la gran cantidad de datos que se almacenan en las organizaciones hace imposible la utilización de métodos manuales para su análisis (Fayyad, Piatetsky-Shapiro y Smyth, 1996). Por ello son necesarias técnicas y herramientas informáticas capaces de ayudar al hombre de forma “inteligente” y “automática” en el análisis de grandes cantidades de datos.

En los últimos años se ha visto un gran auge en la minería de datos, cuyo fin es explorar y analizar bases de datos que puedan proporcionar ayuda a las organizaciones e instituciones públicas o privadas, así como son capaces de crear sistemas inteligentes dentro del boom de la inteligencia artificial. En el instituto Tecnológico Superior Guayaquil de la provincia del Guayas se estipulo una investigación referente a este fenómeno de deserción en la carrera de informática con mención Análisis de Sistemas debido que es una problemática que en realidad no solo afecta a nuestro instituto sino también a la Educación Superior en el país, se estudió patrones y algoritmos relacionados a esta problemática. En este el objetivo de todas las IES de la insertar a sus egresados en el ámbito y campo laboral, para lo cual es fundamental que los estudiantes universitarios cumplan con todos los requisitos para su titulación y obtención de su título profesional es un tema que nos preocupa hemos realizado estudios con el objetivo de aportar información que sea de manera relevante y determine cuáles serían las causas que perjudican a nuestros estudiantes.

De acuerdo a las normativas que se encuentran establecidas en el Instituto Técnico Superior Guayaquil, para la titulación de sus estudiantes que han cumplido y aprobado todas las asignaturas que se encuentran en la malla curricular, para lo cual se tomará de referencia a Legorreta, quien indica sobre el cumplimiento de los procesos y lineamientos institucionales como son:

Cuando la opción para titularse consiste en una tesis o implica un trabajo terminal escrito, la complejidad de su elaboración y el tiempo que el egresado debe dedicar a él, constituyen los más fuertes obstáculos para la titulación, pues su presentación se difiere de tal manera que el pasante, al contraer otros compromisos, se titula tardíamente y, en algunos casos, nunca lo hace. (Legorreta, 2001, p. 120)

En Chile, Eduardo Quiroga realizó un modelo de alerta académica (Quiroga, 2001) aplicado a la educación superior utilizando técnicas de minería de datos para identificar problemas dentro del sector de la educación.

Actualmente existe mucha información almacenada que resulta del proceso de datos que se gestionan en los diversos sistemas que utilizan tanto empresas, negocios, entidades financieras, a tal punto que utilizan técnicas y herramientas de análisis de datos para la toma de decisiones correctas y acertadas, tomadas de las mismas bases de datos que utilizan en sus sistemas de gestión de la información, así lo menciona (Aular & Pereira, 2007) quienes realizaron una investigación aplicando minería de datos para la toma de decisiones en empresas obteniendo beneficios que le posibilitaban elevar los niveles de competencias de los negocios basándose en rapidez, identificando, procesando y extrayendo información importante permitiendo o descubrir conocimiento y patrones en los datos almacenados, planteándose un gran desafío de tener resultados en del análisis de datos en tiempo real.

Por eso es importante que las empresas deben poseer la capacidad de poder adaptarse a un mercado que debe estar al mismo nivel de la globalización donde la utilización de aplicaciones o programas que permitan gestionar el flujo de información, como lo menciona (López, 2015) donde clasifica en dos grupos de análisis:

- Aplicaciones que manejan las transacciones.
- Estadísticas que ayudan a convertir los datos en información útil.

Así como tal los datos almacenados en bases de datos no sirven de mucho y no reflejan ningún beneficio directo, sin embargo, si se analizan diferentes aspectos del crecimiento y desarrollo de una empresa, la comparación de la información en diferentes periodos de tiempo y la comprobación de los resultados con previsiones. De esta manera es posible generar información que permitirán tomar decisiones que ayuden a mejorar procesos y gestiones para ello la utilización de la minería de datos es una herramienta muy poderosa como soporte de decisiones en los negocios, finanzas, medicina, ciencias y en la educación, aplicando redes neuronales o árboles de decisiones en base a los datos para el descubrimiento de patrones apoyados en técnica de la estadística para el reconocimiento de patrones y con algoritmos de aprendizaje.

La aplicación de técnicas de minería de datos que permiten analizar la información que cambia en tiempo real no es nada fácil, para lo cual es necesario mejorar el acceso a la

información teniendo gran beneficio a la hora de tomar decisiones, como (López, 2015) lo menciona:

Se requieren procesos automáticos y reutilizables que ayuden a mejorar la competencia de los negocios obteniendo de forma rápida la información que es importante, descubriendo conocimiento y patrones en base de datos, para que esto pueda dar lugar, hace falta establecer medidas de evaluación del resultado derivado de la aplicación de **las técnicas de minería de datos** como analizar información que cambian en tiempo real

“La minería de datos, así como el descubrimiento de conocimientos en los datos, integra desarrollos y concepciones provenientes de la estadística, el aprendizaje automático, la visualización de datos y la teoría de bases de datos” (Leal, Méndez y Cadavid, 2017, p. 259) la minería de datos como tal no funciona sin la intervención de otras disciplinas, considerado que la estadística plantea hipótesis que se deben comprobar a partir de datos disponibles, en cambio la minería de datos descubre patrones en los datos disponibles en los diversos soportes.

(Fayyad, Piatetsky-Shapiro & Smyth, 1996). Minería de datos

2. Desarrollo

Esta investigación analiza la situación académica de los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Guayaquil, realizando solamente una muestra de la que se trabajó de la cohorte 2016-1 de la carrera Análisis de Sistemas en modalidad presencial, dando 6 semestres de estudio.

En la minería de datos se debe determinar el nivel de madurez donde se encuentran los procesos, modelos y si son adecuados para resolver los problemas planteados para los cuales deben ser revisados evaluados y concluir si es posible extraer el conocimiento significativo.

De acuerdo al análisis realizado a la cantidad de estudiantes de la carrera de Análisis de Sistemas que ingresaron en la cohorte 2016-1 y que a la fecha han logrado terminar su carrera son los siguientes:

CARRERA ANÁLISIS DE SISTEMAS COHORTE 2016-1	Estudiantes	Porcentaje
<i>Estudiantes que culminaron en el tiempo estipulado</i>	1.619	49,1%
<i>Estudiantes que no culminan en el tiempo estipulado</i>	1.678	50,9%
<i>Total</i>	3.297	100%

Tabla 1 – Carrera Análisis de Sistemas, Cohorte 2016.1.

En la siguiente tabla se puede observar que hay un total de 3.297 estudiantes del ciclo 2016-1 de los cuales 1.619 terminaron regularmente la carrera sin ningún inconveniente, sin embargo 1.678 estudiantes no lograron terminar la carrera en dicho periodo, lo cual corresponde a un 50.9%, esto demuestra que es un alto porcentaje de estudiantes que no logran culminar su carrera, para lo cual se pretende analizar los datos por medio de

un programa de minería de datos como lo es Knime y Weka con el cual se obtendrán resultados que permitan mejorar los procesos de titulación y de esa manera reducir el alto porcentaje que se demuestra en el cuadro anterior.

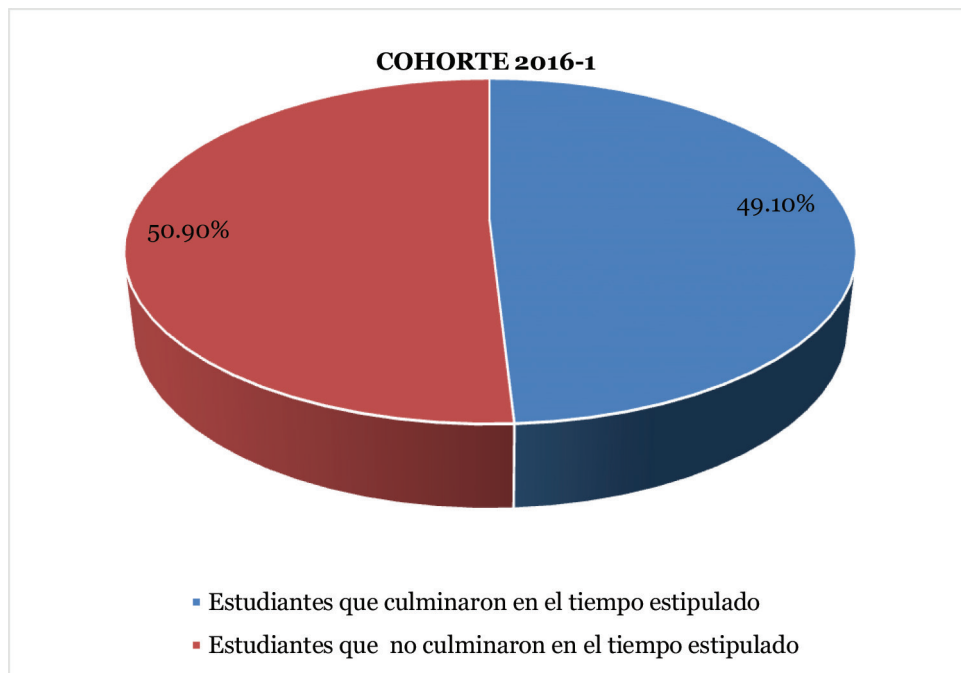


Figura 1 – Eficiencia terminal de la Carrera de Análisis de Sistemas.

La eficiencia terminal es uno de los factores fundamentales de la IES, cumplir con 100% se ha vuelto un reto institucional propio, por lo cual se demuestra la calidad y la eficiencia de las IES, por lo consiguiente los estudiantes tienen que cumplir con la elaboración, desarrollo y presentación de la propuesta tecnológica que se plantearon para obtener su título, así lo menciona (Chaín Revuelta, 2001) menciona que: “uno de los indicadores empleados para evaluar la eficiencia interna de las instituciones de educación superior es el índice de graduación de un programa académico”

En relación a lo anterior el Consejo de Educación Superior (CES) establece en octubre del 2014 el reglamento de aplicación de la fórmula de distribución de recursos destinados anualmente por parte del estado a favor de las instituciones de educación superior se encuentra establecido en artículo 351 de la Constitución de la República del Ecuador, donde se encuentran establecidos las norma referida en el considerando precedente, son parámetros para la distribución de recursos públicos a favor de las indicadas instituciones de educación superior los siguientes:

- Número de estudiantes y costo por carrera y nivel;
- Número, dedicación, título y experiencia docente en función de las evaluaciones pertinentes;
- Clasificación académica y tipología de instituciones, carreras y programas;
- Eficiencia en docencia

e investigación y relación con el desarrollo nacional y regional; e) Eficiencia terminal; y f) Eficiencia administrativa. (reglamento de aplicación de la fórmula de distribución de recursos destinados anualmente por parte del estado a favor de las instituciones de educación superior.pdf, s. f.)

De esta forma se justifica en base al reglamento que se estableció en el CES para determinar con los parámetros de medición y aplicando el indicador de la eficacia terminal que deben poseer todas las IES, para cumplir con las normativas que se aplican para ejecutar los procesos de titulación, de tal manera que se logre el objetivo de graduación de los estudiantes, en tal sentido que permita evaluar, certificar y acreditar la calidad de la educación del Instituto Tecnológico Superior Guayaquil.

Es así que la presente investigación pretende incrementar el porcentaje en los indicadores de eficiencia terminal en el ITSG, logrando detectar las posibles causas por la que los estudiantes abandonan o no terminan regularmente sus estudios. Se utilizan reglas de asociaciones empleadas en el aprendizaje no supervisado para establecer posibles relaciones entre diferentes acciones, reconociendo como se pueden ocurrir los diferentes eventos o acciones a partir de la aparición de otros. Existen diferentes algoritmos para encontrar reglas de asociación, en esta investigación utilizaremos el Apriori, en el cual se basa en búsqueda de conjuntos de datos de una determinada cobertura.

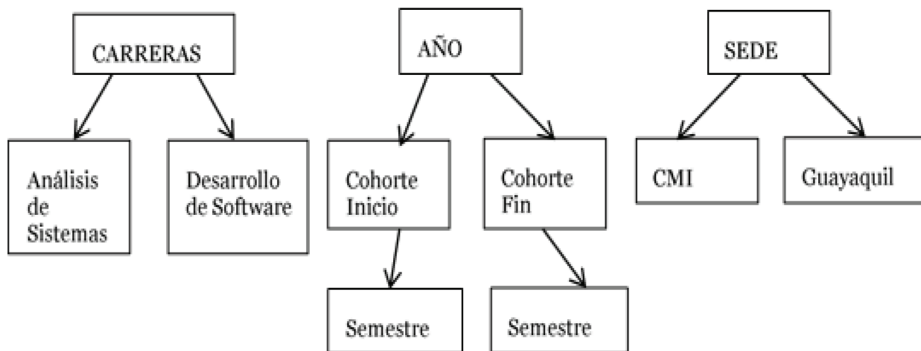


Figura 2 – Reglas de asociación.

Para establecer las reglas de asociación se utilizaron datos específicos en las bases de datos, los cuales podemos mencionar práctica de algún deporte, problemas económicos, si el estudiante trabaja o no, acta de grado, interrupciones de estudios y el campo de acción de la carrera Análisis de Sistemas y se establecieron las siguientes conclusiones:

1. Los estudiantes practican un deporte como el futbol, al mismo tiempo tienen problemas económicos y los que no practican ninguna actividad deportiva no presentan problemas económicos.
2. La mayor parte de los estudiantes que desertan tienen problemas económicos debido a que son una clase social media baja, y deben de buscar la manera para poder adquirir ingresos, algunos encuentran trabajo y mejora su situación económica, otros que también están trabajando deciden retirarse por falta de tiempo.

- Además los estudiantes que deserten son los que en sus estudios secundarios han obtenido un promedio medio, lo cual nos indica que no solamente es por el factor económico sino más bien por situaciones académicas, algunos provienen de otra especialización y tratan de igualarse pero por la falta de conocimiento en cuanto a las materias de especialización se retiran.

A partir de estos resultados obtuvimos un panorama general de la situación estudiantil dentro del Instituto Superior Tecnológico Guayaquil, los posibles causales que deciden abandonar la carrera Análisis de Sistemas como podrían ser la relación que existe entre estudiantes que practican algún deporte y la situación económica de los mismos y una referencia de como ellos pueden actuar y pensar; además de cómo influye la especialización dentro de su carrera a través de la lógica.

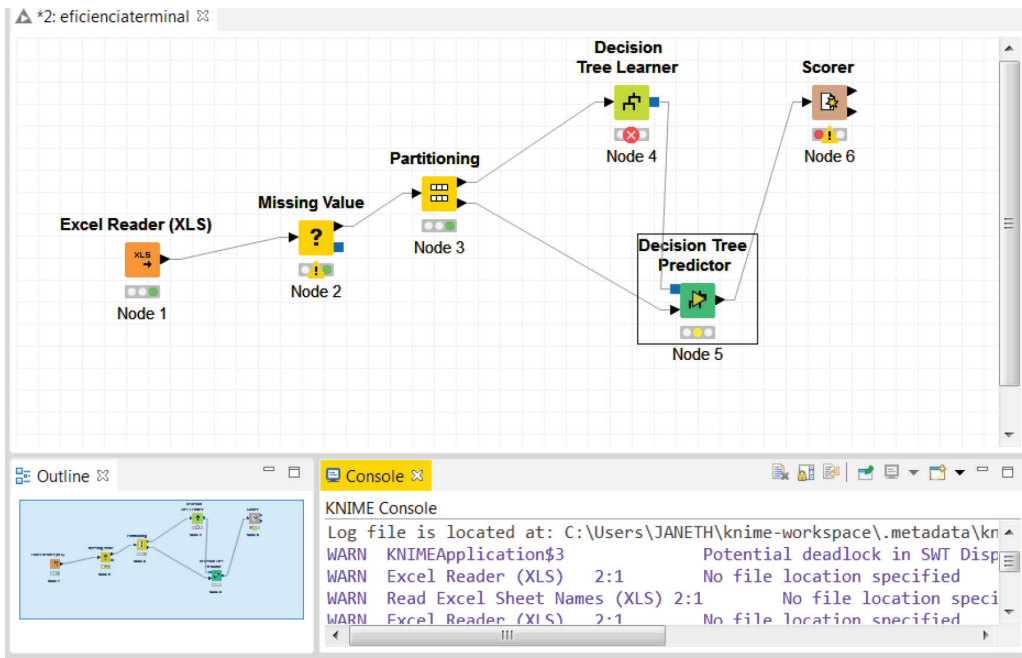


Figura 3 – Diagrama Apriori.

Estos factores pueden influir en la deserción de estudiantes de la carrera Análisis de Sistemas y un bajo rendimiento académico siendo un detonante en decisiones de como abandonar sus estudios, cabe mencionar que estos son resultados de primera instancia y es necesario un estudio más exhaustivo para poder obtener información relevante que ayude a la toma de decisiones por parte de las autoridades o comunidad educativa. Estos resultados son obtenidos de la cohorte 2016 hasta 2018.

3. Metodología

Se adoptará la modalidad Cuantitativa y Cualitativa, para lo cual este método es aplicado a lo largo del proceso investigativo ha sido inductivo, lo cual ha permitido que a raíz de

la problemática suscitado en el Instituto Tecnológico Superior Guayaquil se determine el nivel de deserción de los estudiantes de dicha institución.

La tipología se determina de la siguiente forma se clasifico por categoría en una base de características para creación de modelos predictivos en algoritmos recursivos seguidos de un ordenamiento Merge Sort que permite establecer clasificaciones que las maquinas pueden realizar a través de una hipótesis definida para clasificar e implementar estos algoritmos sobre un conjunto de ejemplos variados y multivariados.

Se plantea una investigación documental basado en los estudios de años atrás de acuerdo al nivel de estudiantes que hemos tenido durante la carrera de Análisis de Sistemas y las diferentes cohortes anteriores, de la cual se ha detectado falencias al momento de diagnosticar los datos por tal motivo nos referimos a la cohorte 2018, donde se maneja una gran cobertura de datos dentro de la institución.

De acuerdo al alcance se plantea una investigación descriptiva basada en fenómenos pasados, recopilando características y necesidades de los estudiantes, recoge y tabula los datos para analizarlos en un algoritmo de recursividad lo cual propone una propuesta innovadora y detecta las falencias de la deserción en nuestros estudiantes.

Se consideró una población de 3.297 estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Guayaquil de la provincia del Guayas, se calculó una muestra de 1.670 estudiantes aplicando un margen del 5% con un nivel de confianza del 95%, aplicando encuestas a los estudiantes consistentes en preguntas cerradas para facilitar la tabulación en cuanto a la deserción.

Dentro del algoritmo interactivo, recursivo con ordenamiento Merge Sort nos dio como resultado que la deficiencia se debe a diferentes factores del estudiantado como son: económicos, deportivos y administrativo-educativo dando lugar principal al factor administrativo-educativo con un porcentaje del 60%, económicos con un porcentaje del 35% y deportivos el porcentaje es el 5% de los estudiantes de la carrera de Análisis de Sistemas del Instituto Tecnológico Superior Guayaquil de la provincia del Guayas.

4. Conclusiones

El Instituto Superior Tecnológico Guayaquil a través de esta investigación en el indicador de eficiencia terminal agrega modelos de datos a las estructuras de las bases para poder ejercer nuevas estrategias para las cohortes de los diferentes periodos académicos.

La arquitectura del sistema es modular, cada uno de los procesos que se integran al sistema permiten modificar, agregar o reemplazar cualquiera de sus elementos permitiendo de esta manera implementar nuevos esquemas de minería de datos contando con un significativo número de herramientas que permitan generar una información más útil y necesaria para la toma de decisiones.

El trabajo que se ha realizado en el Instituto Superior Tecnológico Guayaquil se enfoca en la captura de información la cual es almacenada en la base de datos para posteriormente ser analizadas mediante las técnicas de minería de datos y obtener patrones de comportamiento entre los estudiantes con los que se pueden identificar problemas en la comunidad estudiantil que afectan su rendimiento académico y llegan a

la deserción estudiantil. (Romero & Ventura, 2010) nos indican que la minería de datos en la educación no es un concepto nuevo sino más bien ha tenido su relevancia en los últimos años, la utilización de técnicas de minería de datos permite deducir fenómenos dentro del ámbito educativo, los cuales beneficiaran tanto a estudiantes como docentes y a la comunidad educativa en general con lo cual se pretende que estos modelos regulen sus estudios dentro de las organizaciones educativas.

Las herramientas que se usaron brindaron resultados en el ámbito real las cuales explicaron parte del comportamiento en cuanto a la permanencia y su determinación a partir del desempeño académico estudiantil las posibles consecuencias y acciones que se deben de tomar frente a este indicador.

Este trabajo de investigación demostró que es viable la adaptación de esquemas de minería de datos, desarrollados y enfocados a la automatización que permita una adecuada toma de decisiones para atender problemas fundamentales como es la deserción estudiantil en el Instituto Superior Tecnológico Guayaquil, mediante la utilización y aplicación de minería de datos se identifica que durante los primeros semestres se requiere una mayor importancia en las acciones de apoyo, tutoría y todas aquellas actividades que mejore la actividad académica de los estudiantes.

Por medio de este análisis de datos se obtuvieron los resultados preliminares de los factores que pueden influir en la eficiencia terminal dentro de la carrera de Análisis de Sistemas, entre los cuales tenemos factores sociales, económicos y académicos, que influyen en nuestros estudiantes, sin embargo, cabe recalcar que en un trabajo hacia futuro podemos implementar otras técnicas como un sistema experto basado en redes neuronales artificiales, para mejorar estos resultados obtenidos.

Referencias

- Aular, Y. J. M., & Pereira, R. T. (2007). Minería de Datos como soporte a la toma de decisiones empresariales. *Opción*, 23(52), 104–118. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31005208>
- Chaín Revuelta, R. (2001). Deserción, rezago y eficiencia terminal en las IES: propuestas metodológica para su estudio. México: ANUIES.
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). From data mining to knowledge discovery in databases. *AI magazine*, 17(3), 37–37.
- Leal, E. J. H., Méndez, N. D. D., & Cadavid, J. M. (2017). Big Data: una exploración de investigaciones, tecnologías y casos de aplicación. *Tecnológicas*, 20(39), 1. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5920780>
- Légorreta, Y. (2001). Deserción, rezago y eficiencia terminal en las IES: Factores normativos que obstaculizan el egreso y la titulación. México: ANUIES.
- López, R. (2015, mayo 13). Minería de datos como soporte a la toma de decisiones. Recuperado 11 de marzo de 2019, de Minería de datos, exprimiendo la información website: <https://comunidad.iebschool.com/bigdata/2015/05/13/mineria-de-datos-como-soporte-a-la-toma-de-decisiones/>

Navarro, E., Duarte, R., & Hemández, S. (2009). La eficiencia terminal en la educación superior privada en México: estudio de caso de la Universidad Cristóbal Colón. *Revista de la Universidad Cristobal Colón*, (19).

reglamento de aplicación de la fórmula de distribución de recursos destinados anualmente por parte del estado a favor de las instituciones de educación superior.pdf. (s. f.). Recuperado de <http://www.ces.gob.ec/doc/Reglamentos/Reglam-2015/reglamento%20de%20aplicacin%20de%20la%20frmula%20de%20distribucin%20de%20recursos%20destinados%20anualmente%20por%20parte%20del%20estado%20a%20favor%20de%20las%20instituciones%20de%20educacin%20superior.pdf>

Romero C. y Ventura S., “Educational Data mining: A Review of the State of the Art”, doi: 10.1109 / TSMCC.2010.2053532, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 40 (6), 601–618, (2010)

Sistemas informáticos evaluación agronómica y molecular de 10 híbridos introducidos de maíz (*Zea maíz L.*) por rendimiento y sanidad en las condiciones agroclimáticas

Daniel Vera Avilés¹, Emilio Comte Saltos², Ricardo Guamán Jiménez², Javier Mora Espinoza² y Carlos Díaz Chacho²

dvera@uteq.edu.ec, emiliocomte@yahoo.es, doguji@hotmail.com, javi.alex10@hotmail.com, carlos.diazch@hotmail.com

¹ Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, 120508, Los Ríos, Ecuador.

² Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Guayas, Ecuador.

Pages: 112–119

Resumen: El objetivo de la presente investigación fue el de caracterizar diez híbridos de maíz introducidos en la zona, realizando experimentos de campo para evaluar el rendimiento y comportamiento agronómico. Se empleó el paradigma empírico analítico y el método experimental. Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con diez tratamientos y tres repeticiones. Las variables evaluadas fueron las siguientes: rendimiento, peso de 100 granos, granos por mazorca, hileras por mazorca, largo de mazorca, altura de planta flor masculina, altura de planta flor femenina, días a floración masculina y días a floración femenina. De acuerdo a los resultados obtenidos se determinó que los híbridos COPA, seguido de DAS-3385 y AUTENTICA, fueron los que alcanzaron los mayores rendimientos, con 12 191, 11 613 y 11 016 kg/ha, respectivamente. En el peso de 100 granos, granos por mazorca y largo de mazorca sobresalieron los híbridos DAS 3385 y COPA.

Palabras-clave: híbridos, diseño experimental, variables, rendimientos, floración.

Computer systems for agronomic and molecular evaluation of 10 introduced hybrids of corn (Zea Corn L.) for performance and health in agroclimatic conditions

Abstract: The main goal of the present investigation was to characterize ten maize hybrids introduced in the area, performing field experiments to evaluate yield and agronomic behavior. The analytical empirical paradigm and the experimental method were used. The complete block design was randomized with ten treatments and three repetitions. The variables evaluated were the following: yield, weight of 100 grains, grains per cob, rows per cob, length of cob, height of male flower, height of female flower, days to male flowering and days to female flowering. According to the results obtained, it was determined that the hybrids COPA, followed by DAS

3385 and AUTENTICA, were the ones that reached the highest yields, with 12 191, 11 613 and 11 016 kg / ha, respectively. The hybrids DAS 3385 and COPA stood out in the weight of 100 grains, grains per cob and length of cob.

Keywords: hybrids, experimental design, variables, yields, flowering.

1. Introducción

Los híbridos aumentan la producción y la productividad y garantizan la calidad de las cosechas, obteniendo mayores rendimientos al agricultor, haciéndolas más competitivas, comparadas con el uso de variedades de polinización libre y con variedades nativas. Este cultivo constituye el alimento básico de millones de habitantes en todo el mundo. Aporta entre el 15 y 56 % de todas las calorías ingeridas por los seres humanos. En los países industrializados, el maíz se utiliza principalmente como forraje, materia prima para la producción de alimentos procesados y para la producción de etanol; mientras que en la mayoría de los países de América Latina y cada vez más en países africanos, un gran porcentaje del maíz que se produce o se importa se destina al consumo humano. En este sentido, el maíz ha sido y sigue siendo un factor de sobrevivencia para los campesinos e indígenas que habitan en la mayoría de los países (Palafox, Rodríguez, Sierra, Meza, y Tehuacatl, 2016).

En el país, se utilizan híbridos de maíz amarillo duro, nacionales o introducidos, en los ciclos de cultivo lluvioso y seco. En estas circunstancias, los híbridos no pueden expresar su potencial de rendimientos debido a las diversas condiciones climáticas y edáficas de las zonas. Este comportamiento diferenciado de los genotipos a través de los ambientales es conocido como Interacción Genotipo x Ambiente (IGA) que es un factor determinante del rendimiento, que puede ser aprovechado en mejoramiento genético, orientado a la selección de genotipos de alta productividad y adecuada estabilidad ambiental (Zambrano et al, 2017).

Bejarano citado por López (2016) indicó que el rendimiento de maíz se podría incrementar utilizando híbridos simples mediante el desarrollo de líneas endogámicas más vigorosas y productivas. No obstante, se debe tener en cuenta que la producción de semilla híbrida es más costosa que la multiplicación de la línea pura o de cultivares de polinización abierta. Por lo tanto, el comportamiento de un híbrido debe ser lo suficientemente superior al de otros tipos de cultivares disponibles del cultivo, para que justifique el costo de producción de la semilla híbrida.

Los híbridos de maíz producen de un 15 a 20 % más de grano que las variedades de polinización abierta. Además, los híbridos logran mayores rendimientos de grano, bajo un programa, que comprende una fertilización completa y un número máximo de plantas por hectárea. Además, indican que muchos agricultores puedan lograr grandes utilidades, con un incremento muy pequeño del costo de la semilla adicional, al aumentar la densidad de plantas por unidad de superficie y así utilizar plenamente la capacidad productiva de grano (Tapia, 2012).

La selección de una buena variedad/híbrido de maíz es muy importante para mejorar la producción de maíz de una zona o región. Lo recomendable es sembrar semillas certificadas debido a su excelente germinación y vigor, provenientes de variedades/líneas

genéticamente puras. Las semillas híbridas son mejores en el aspecto de rendimientos comparados a las semillas de polinización libre, pero su manejo es más exigente. El híbrido es más uniforme y el rango de adaptación es más estrecho. El productor no puede utilizar semillas provenientes de la misma planta para el próximo ciclo, porque en la siguiente generación pierden su vigor híbrido y los rendimientos disminuyen hasta un 20 % (Cruz, 2010).

El mejoramiento genético es un proceso dinámico que evalúa el rendimiento de cultivares, que varían de un año a otro, debido a que nuevos cultivares son incluidos en su evaluación, mientras que otros son eliminados por su pobre comportamiento. La situación de cultivares en ensayos regionales repetidos anualmente en ambientes contrastantes, resulta en una serie de datos desbalanceados que requieren análisis especial para aprovechar la información generada a través de varios años y utilizando metodologías estadísticas que permiten identificar genotipos superiores utilizando datos balanceados (Vera *et al.*, 2013).

Buñay y Alexander (2017) señalan que, de los dos componentes del rendimiento principales, el número de granos es el más sensible a la variación ambiental y a la disponibilidad de componentes como la radiación, temperatura, agua y nutrimentos en el suelo; mientras que el peso de grano es más estable y depende principalmente de la relación fuente/demanda durante el periodo de llenado de grano.

Los componentes del rendimiento del maíz están determinados por características biométricas de la mazorca (longitud y diámetro de la mazorca, número de hileras y número de granos por hilera), número de mazorcas por planta, peso de 1000 granos, etc. Diversos estudios así lo corroboran, sobre todo los realizados por Ferraris citado por Chura y Tejada (2014) quienes evaluaron el comportamiento de 26 híbridos de maíz y los siguientes componentes del rendimiento: número de granos/m², peso de 1000 granos y número de hileras por mazorca. Luego de evaluar el rendimiento de grano y sus componentes bajo diferentes regímenes de riego, estableció los siguientes componentes del rendimiento: número de hileras por mazorca, número de granos/m², número de granos por hilera y el peso de 1000 granos (Rivetti, 2006, citado por Chura y Tejada, 2014).

El rendimiento de grano del maíz es producto del número de granos producidos por planta y el peso individual de los mismos. Se reconoce que diversos factores ambientales afectan el número de granos producidos, mientras que el peso individual del grano depende del potencial de la planta y de la competencia entreplanta, principalmente representada por el número de mazorcas producidas por la planta y el número de granos en cada una de ellas y de los factores ambientales que inciden sobre la etapa de llenado del grano; uno de ellos es la competencia entreplanta, la cual, es resultado de la densidad de población y determina la disponibilidad de radiación, nutrientes y humedad (Gutiérrez, 2016).

La cosecha se realiza cuando la planta ha cumplido su madurez fisiológica, es decir los granos tendrán una humedad de 28 a 35 %. Para las siembras de invierno, la cosecha se realiza entre el 15 de abril al 15 de mayo y para las siembras de verano está entre el 15 de septiembre al 15 de octubre. La cosecha mecanizada se puede comenzar cuando el grano tiene aproximadamente un 28 % de humedad, no siendo recomendable que descienda a menos del 15 % arriba o abajo de estos límites, ya que, los granos se aplastan, se parten o pulverizan (INIAP, 2016).

2. Metodología

El trabajo de investigación se llevó a cabo durante la época seca de 2018, en la granja “Limoncito” de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Se utilizó el paradigma empírico analítico y el método experimental. Se evaluaron los siguientes híbridos de maíz: Dass 3385, Somma, DK-7500, AtL-200, COPA, Trueno, Pioner, Dk-7508, Autentica, INIAP H-603. Se utilizó el diseño de bloques completos al azar, con 10 tratamientos y tres repeticiones. El área de cada parcela estuvo constituida por cuatro surcos de 5 m de largo, separados entre ellos a 0.80 m y entre sitios a 0.20 m. El área útil correspondió a dos surcos centrales. Para las comparaciones de los promedios de tratamientos se utilizó la prueba de Rango Múltiples de Duncan al 5 % de probabilidades.

Las variables evaluadas fueron: Rendimiento (kg/ha), peso de 100 granos (g), granos/mazorca, hileras/mazorca, largo de mazorca (cm), altura de planta (cm) al inicio flor masculina, altura de planta (cm) al inicio flor femenina, días a floración masculina y días a inicio a flor femenina.

3. Resultados

A. **Tabla 1:** Rendimientos y sus componentes

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)	Peso de 100 granos (g)	Granos/mazorca	Hileras/mazorca	Largo de mazorca (cm)
DAS-3385	11613NS	40,86 b c	493NS	14 b c	16 a
SOMMA	10547	36,74 d e	506	16 a b	14 b c
DK 7500	10652	33,29 f	541	18 a	13 c
ATL 200	9897	41,56 b	412	14 c	14 b c
COPA	12191	36,11 c d	553	15 b c	16 a
TRUENO	9166	34,48 e f	455	15 b c	13 c
DK 7508	9914	31,82 f	539	17 a b	13 c
PIONER	10750	38,93 b c d	473	16 b c	13 c
AUTENTICA	11016	38,57 b c d	494	16 b c	14 b c
INIAP H- 603 (T)	10189	44,68 a	454	15 b c	14 b c
Promedios	10594	37,70	492	16	14
F cal. Repeticiones	4,23*	0,67NS	9,80**	1,05NS	5,57*
F cal. Tratamientos	2,07NS	17,39**	2,25NS	3,43*	3,03*
Correlaciones (r)	-	0,130NS	0,537NS	-0,097NS	0,780**
CV	9,99 %	4,34 %	10,56 %	8,04 %	8,51 %

NS: No Significativo

*: Significativo

***: Altamente Significativo

1/ Promedios señalados con una misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la Prueba de Rango Múltiple de Duncan al 5 % de probabilidades.

2/Grano al 13 % de humedad.

Tabla 1 – Promedios1/ del Rendimiento (kg/ha), peso de 100 granos (g), granos/mazorca, hileras/mazorca y largo de mazorca, determinados en 10 híbridos de maíz, evaluados en la granja Limoncito durante la época seca de 2018

Rendimiento. Se observó que el híbrido COPA, seguido de DAS-3385 y AUTÉNTICA, fueron los que alcanzaron los mayores rendimientos, con 12 191, 11 613 y 11 016 kg/ha, respectivamente. Estos valores al comparar con el rendimiento obtenido por el testigo INIAP H-603 fueron superiores, en su orden, en el 20, 14 y 8 %. En cambio, ATL 200 con 9 897 kg/ha y TRUENO con 9 166 kg/ha fueron los que obtuvieron los menores rendimientos. Al realizar el análisis de la varianza se observó que hubo diferencias significativas únicamente en repeticiones. El CV fue de 9,99 %.

Peso de 100 granos. Los híbridos que obtuvieron los mayores pesos fueron INIAP H-603, ATL 200 y DAS-3385, con 44,68, 41,56 y 40,86 g, respectivamente; en tanto que con DK 7500 y DK 7508 sucedió lo contrario al haber presentado los menores pesos en su orden, con 33,29 y 31,82 g. Al realizar el análisis de la varianza se encontró que hubo diferencias significativas únicamente en tratamientos. El coeficiente de correlación determinado con el rendimiento no fue significativo. El promedio general fue de 37,70 g y el CV de 4,34 %.

Granos por mazorca. Los valores más altos correspondieron a: COPA, DK-7500 y DK-7508, en su orden, con 553, 541 y 539 granos. Los menores pesos se determinaron en TRUENO y ATL 200, con 455 y 412 granos, respectivamente. Al realizar el análisis de la varianza se encontró que hubo diferencias significativas únicamente en repeticiones. El Coeficiente de Correlación calculado con el rendimiento no fue significativo. El promedio general fue de 492 granos y el CV de 10,56 %.

Hileras por mazorca. Los híbridos DK-7500, con 18 hileras y el DK-7508 con 17 unidades fueron los que presentaron los promedios más altos; en cambio, DAS 3385 y ATL 200 presentaron solamente 14 unidades. Al realizar el análisis de la varianza se determinó que hubo diferencias significativas en tratamientos. El Coeficiente de Correlación determinado con el rendimiento fue negativo y no significativo. El promedio general fue de 16 hileras y el CV de 8,04 %.

Largo de mazorca. Se determinó que DAS-3385 y COPA fueron los que presentaron los mayores promedios, con 16 cm; en cambio, el resto de los materiales evaluados mostraron promedios entre 13 y 14 cm. Al realizar el análisis de la varianza se determinó que hubo diferencias significativas en repeticiones y en tratamientos. Se determinó que esta variable mostró una asociación altamente significativa con el rendimiento. El promedio general fue de 14 cm y el CV de 8,51 %.

B. Tabla 2: Otras características agronómicas

Altura de planta a flor masculina. Se determinó que el híbrido COPA fue el que obtuvo el mayor promedio con 225,00 cm, seguido de DAS-3385 con 222,00 cm. En cambio, SOMMA seguido de TRUENO fueron los que presentaron los menores datos con 195,67 cm y 188,00 cm, respectivamente. Se observó también que ésta variable mostró una asociación altamente significativa con el rendimiento. El promedio general fue de 210,30 cm y el CV de 6,56 %.

Altura de planta a flor femenina. Se observó que COPA presentó el mayor promedio con 118,00 cm, seguido de SOMMA con 113,67 cm; en cambio, TRUENO fue el que presentó el menor promedio con 99,33 cm. Por otra parte, se determinó que esta variable estuvo asociada significativamente con el rendimiento. El promedio general fue de 106,40 cm y el CV de 8,84 %.

Días a floración masculina y femenina. En estas variables se observó que la tendencia de la floración fue primero para las flores masculinas y a continuación las femeninas. En los dos casos se observó que hubo diferencias significativas en tratamientos. Se determinó también que estas variables no estuvieron asociadas significativamente con el rendimiento.

Tratamientos	Altura de planta flor masculina (cm)	Altura de planta flor femenina (cm)	Días a floración masculina	Días a floración femenina
DAS 3385	222,00NS	107,67NS	56 a b	58 a b
SOMMA	195,67	113,67	52 b	55 b c
DK 7500	208,33	102,33	55 a b	57 a b c
ATL 200	214,33	101,00	54 b	57 a b c
COPA	225,00	118,00	52 b	54 c
TRUENO	188,00	99,33	52 b	54 c
DK 7508	211,33	112,67	53 b	55 b c
PIONER	218,67	103,00	58 a	60 a
AUTENTICA	218,67	103,33	56 a b	58 a b
INIAP H- 603 (T)	201,00	103,00	56 a b	57 a b c
Promedios	210,30	106,40	54	57
F cal. Repeticiones	16,09**	7,68**	1,19NS	0,65NS
F cal. Tratamientos	2,29NS	1,34NS	2,52*	2,61*
Correlaciones (r)	0,764**	0,570*	0,191NS	0,184NS
CV	6,56 %	8,84 %	4,67 %	3,82 %
NS: No Significativo	*: Significativo		***: Altamente Significativo	

Tabla 2 – Promedios de altura de planta a flor masculina y femenina (cm), días a floración masculina y femenina, determinados en 10 híbridos de maíz, evaluados en la granja Limoncito durante la presente época seca de 2018.

3. Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos, en el rendimiento se observó que no hubo diferencias estadísticas; aún cuando los híbridos COPA, DASS-3385 y AUTÉNTICA mostraron incrementos del 20, 14 y 8 %, respectivamente, con relación a lo alcanzado por el testigo INIAP H-603. Los valores mostrados por estos materiales es posible que se deban a sus constituciones genéticas y a la mejor adaptación al ambiente donde se llevó a cabo la presente investigación.

En los componentes del rendimiento determinados: peso de granos, granos e hileras por mazorca y largo de mazorca, se observó que a excepción de granos por mazorca, en las demás variables hubo diferencias significativas en tratamientos. Se vió que la respuesta de los híbridos no fue consistente con los rendimientos obtenidos por los

materiales señalados anteriormente. Además, al calcular el grado de asociación de estos componentes con el rendimiento se determinó que únicamente largo de mazorca fue altamente significativo.

El hecho de no haber encontrado diferencia estadística en los componentes del rendimiento, especialmente en el número de granos y peso de granos, es posible que se deba a la variación ambiental y al comportamiento irregular de la radiación, temperatura, agua y nutrientes del suelo; tal como lo afirman Buñay y Alexander (2017), quienes llevaron a cabo un trabajo de investigación en las etapas fenológicas del maíz. También, se conoce que la expresión de estas variables depende del potencial de cada híbrido y de la competencia entre plantas; tal como lo afirma Gutiérrez (2016) en una investigación llevada a cabo sobre los sistemas biofísicos de la calidad del grano de maíz.

En altura de planta determinada al inicio de la flor masculina y femenina, se observó que la respuesta mostrada por los híbridos fue estadísticamente similar en los dos casos, así como los días a floración masculina y femenina. Los resultados obtenidos por los materiales evaluados se pueden considerar que son una respuesta a la constitución física de los mismos y a la no influencia del ambiente.

4. Conclusiones

En rendimiento se observa que los híbridos COPA, DASS-3385 y AUTENTICA son los materiales que alcanzan las producciones más altas, los cuales se comportan sensiblemente superiores a los rendimientos obtenidos por el testigo INIAP H-603.

En el peso de 100 semillas se destaca por su mayor volumen INIAP H-603. En granos por mazorca el mejor comportamiento se encuentra en los híbridos COPA y en DK-7500 y, en hileras y largo de mazorca los materiales evaluados muestran una variabilidad adecuada.

En altura de planta, al inicio de las flores masculinas y femeninas se observa que la respuesta determinada es estadísticamente igual en cada caso. En días a floración se determina que las flores masculinas son las primeras en mostrar su antesis, antes de que las flores pistiladas.

Referencias

- Buñay, G., & Alexander, D. (2017). Etapas fenológicas del maíz (*Zea mays* L.) VAR. Tusilla bajo las condiciones climáticas del cantón Cumandá, provincia de Chimborazo.
- Chura Chuquiya, J., & Tejada Sorraluz, J. (2014). Comportamiento de híbridos de maíz amarillo duro en la localidad de La Molina, Perú. *Idesia (Arica)*, 32(1), 113-118.
- Cruz, O. (2010). Manual para la producción de Maíz en Honduras. DICTA-SAG, Tegucigalpa, Honduras.
- Gutiérrez, D. (2016). Sistema biofísico en la calidad del grano de maíz (*Zea mays* L.) empleado para elaborar tortilla: Visión sistémica-transdisciplinaria.

- López, A. (2016). Evaluación per-se de líneas de maíz tipo braquítico para rendimiento de grano. Coahuila, México.
- Palafox, A., Rodríguez, F., Sierra, M., Meza, A., & Tehuacatl, L. (2016). Comportamiento agronómico de híbridos de maíz formados con líneas tropicales sobresalientes. ECORFAN, Texcoco de Mora - México.
- Pérez F, Lobato R, García J, Molina J, López J & Cervantes T, (2014). Líneas homocigóticas de maíz de alto rendimiento como progenitoras de híbridos de cruza simple. *Agrociencia*, 48(4), 425-437.
- Quiroz, D., & Merchán, M. (2016). Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de maíz duro (*Zea maíz* L.). Quevedo, Ecuador.
- Rivetti, A. (2006). Producción de maíz bajo diferentes regímenes de riego complementario en Río Cuarto, Córdoba, Argentina. I. Rendimiento en grano de maíz y sus componentes. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCUIYO*, 38 (2): 25 - 36
- Tapia, M. (2012). Estudio de seis bioestimulantes orgánicos enraizadores en el cultivo de maíz en condiciones de secano. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo.
- Vera, D., Liuba, G., Godoy, L., Díaz, E., Sabando, F., Garcés, F., & Meza, G. (2013). Análisis de estabilidad para el rendimiento de híbridos de maíz (*Zea mays* L.) en la Región Central del Litoral Ecuatoriano. *Scientia Agropecuaria*, 4 (3).
- Zambrano, E., Limongi, R., Alarcón, F., Villavicencio, J., Caicedo, M., Eguez, J. & Zambrano, J. (2017). Interacción genotipo ambiente de híbridos de maíz bajo temporal en Manabí y Los Ríos, Ecuador. *ESPAMCIENCIA*, 8 (1), 7-14.

TIC y formación docente en enseñanza básica: Universidad Técnica de Machala - Estudio de caso

Eudaldo Enrique Espinoza Freire¹, Verónica Jacqueline Guamán Gómez²

eespinoza@utmachala.edu.ec, eimyverito73@hotmail.com

¹ Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador, Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-5716-1735>

² Instituto Superior Tecnológico Jubones, Pasaje, Ecuador Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9284-5040>

Pages: 120–134

Resumen: La presencia tecnológica es un hecho en la formación profesional, contexto donde se inscribe este estudio cuanti-cualitativo, con el objetivo de caracterizar el proceso de implementación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la formación docente para la Educación Básica en la Universidad Técnica de Machala (UTMach); sistematizado mediante los métodos: analítico-sintético, estadístico y triangulación de datos; así como por las técnicas del cuestionario y entrevista en profundidad. Los resultados evidencian tendencia a una buena preparación didáctico-metodológica y transversalidad en el empleo de las TIC; proceso no exento de limitaciones en la preparación tecnológica e infraestructura.

Palabras-clave: TIC; formación docente; enseñanza-básica

ICT and teacher education in basic education: Technical University of Machala - Case study

Abstract: The technological presence is a fact in the professional formation, context where this quantitative-qualitative study is inscribed, with the objective of characterizing the process of implementation of the Information and Communication Technologies (ICT) in teacher training for Basic Education at the Technical University of Machala (UTMach); systematized by the methods: analytical-synthetic, statistical and data triangulation; as well as the techniques of the questionnaire and interview in depth. The results show a tendency towards a good didactic-methodological preparation and transversality in the use of ICT; process no exempt from limitations in technological preparation and infrastructure.

Keywords: ICT; teacher training; basic education

1. Introducción

En nuestros días es imposible hablar de la formación de profesionales sin la presencia de competencias tecnológicas, dado por el impetuoso avance de la Ciencia y la Tecnología,

que como nunca antes en la historia de la humanidad ha revolucionado y condicionado las relaciones en las diferentes esferas del quehacer humano.

En particular, las TIC han determinado esas nuevas dinámicas sociales; que se requiere en la enseñanza de un nuevo individuo, capaz de vivir plenamente en este mundo mediado por tecnologías, que sin lugar a dudas ha acentuado la asimetría entre las naciones, ahondando en las brechas existentes entre los países desarrollados y en vías de desarrollo.

De aquí, la urgencia del establecimiento de políticas encausadas al cumplimiento de los lineamientos internacionales direccionados a la integración de tecnologías al desarrollo social, como necesidad de acortar estas diferencias. Estas políticas también atañen a los sistemas educativos, que precisan de cambios decisivos en las formas de enseñar, para lo cual se requiere de profesionales de la educación dotados de conocimientos, metodologías, habilidades y capacidades tecnológicas que faciliten la construcción de espacios de aprendizaje, para que con el apoyo tecnológico se logre el aprendizaje significativo de los alumnos.

Sobre la base de estas directrices internacionales, el estado y gobierno ecuatorianos en las últimas décadas han estructurado e implementado políticas públicas educacionales; en este marco, la Asamblea Nacional del Ecuador (2018), expidió la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), que procura incorporar las TIC en el proceso educativo (art. 347 numeral 8); de esta forma el Estado es garante de la alfabetización digital y el uso de estas tecnologías en el proceso educativo y de propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas y sociales (art. 6).

En correspondencia, en la carrera de formación docente en educación básica, de la UTMach, a partir del período lectivo 2016-2017, se han venido desarrollando acciones estratégicas encaminadas a fortalecer la formación de los futuros maestros, intencionadas hacia la preparación didáctico-metodológica y tecnológica de los discentes, con el propósito de dotarlos de las habilidades y conocimientos necesarios para el empleo de las TIC con fines pedagógicos, partiendo de la capacitación del profesorado para que de manera sistemática se introduzcan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las diferentes asignaturas que integran el currículo. Estas acciones cumplen las siguientes directrices:

- Selección de los recursos tecnológicos en función de los contenidos del currículo y los métodos a emplear en las clases
- Uso de los recursos didácticos según las particularidades, necesidades y conocimientos previos de los alumnos
- Empleo de recursos digitales y herramientas tecnológicas como medios de enseñanza
- Explicación de las características y funciones del medio digital utilizado
- Sistematización de los medios digitales desde una perspectiva transversal e interdisciplinar

Contexto en el cual se inscribe este estudio con el objetivo de caracterizar el proceso de implementación de las TIC en la formación docente para la educación básica en la UTMach. La indagación fue guiada a través de las siguientes preguntas:

- ¿Qué criterios se manejan en la bibliografía especializada sobre la presencia de las TIC en el proceso de formación docente?
- ¿Qué problemas existen para la utilización pedagógica de las TIC en la formación de estudiantes de magisterio?
- ¿Cuál es la percepción de los estudiantes de la carrera de educación básica sobre el tratamiento metodológico de la dimensión tecnológica en el proceso formativo?
- ¿Qué opinan los docentes sobre la implementación de las TIC en la carrera?

1.1. Presencia de las TIC en el proceso de formación docente

La escuela como centro promotor de la gestión del conocimiento, no puede ser ajena a las nuevas formas de interacción con las fuentes de información y las maneras de transformar ésta en saberes, propuestas por las tecnologías, más cuando mucho de estos reservorios se encuentra en el ciberespacio. No podemos olvidar que esta institución tiene el encargo social de formar integralmente a las nuevas generaciones de ciudadanos, dotándolos de conocimientos, habilidades y capacidades que les permita vivir y desarrollarse plenamente en la actual sociedad.

Las TIC representan una gran oportunidad de transformación para la escuela, que ha de convertirse en un centro que enseña a aprender a conocer (hechos, datos, conceptos, etc.), a aprender a hacer (habilidades, destrezas, técnicas, etc.), a aprender a ser y vivir juntos (valores, actitudes, conductas, etc.) (Stenberg et al., 2014; Gómez, 2015; Espinoza & Ricaldi, 2018) y a utilizar sistemáticamente esos saberes integrados de forma sistémica para afrontar y resolver los problemas de manera eficaz (Martínez et al., 2017); pasando de una enseñanza reproductora de conocimientos a una enseñanza constructora de aprendizajes, enfocada en la participación activa y colaborativa de alumnos, docentes y comunidad educativa en general.

Razón por la cual, los docentes deben estar capacitados y tener los niveles de conocimientos y habilidades necesarias para incorporar estas tecnologías como herramientas facilitadoras del quehacer pedagógico y así poder acompañar a los alumnos en este necesario proceso de cambio.

De este conocimiento tecnológico vinculado con la esfera educativa depende la adecuada selección y empleo de un recurso digital como medio didáctico; esto está determinado por las particularidades, necesidades y conocimientos previos de los alumnos; así como, por aspectos objetivos como la disponibilidad e infraestructura tecnológica de la escuela. Pero, mucho más depende del enfoque de enseñanza y posicionamiento que asuma el docente; es por ello, que según sea la formación tecnológica de éste así podrá determinar que recurso es de mayor provecho para estimular el aprendizaje del estudiantado, desde una perspectiva pedagógica.

Al respecto Fernández y Torres (2015), opinan que entre los factores que pueden incidir positiva o negativamente en dicha transformación, está precisamente el grado de formación tecnológica del profesorado. No se puede pensar en la formación pertinente del docente sin establecer las conexiones pedagógicas entre las posibilidades de las tecnologías y la enseñanza de un particular contenido curricular.

Luego, de lo que se trata es de formar un docente que pueda vincular los recursos tecnológicos con sentido didáctico, que sume valor a la propuesta de aprendizaje para que este sea significativo; siempre partiendo del principio que es la forma en que se enseña el contenido quien determina el medio a utilizar (Espinoza, Toscano & Torres, 2018); recordemos que el medio didáctico de enseñanza es el soporte a través del cual se expresa el método.

Pero existen inconvenientes que influyen en el empleo de las TIC, en la formación de los docentes, como recuso didáctico transformador de los espacios de enseñanza y aprendizaje.

1.2. Problemas para la utilización pedagógica de las TIC en la formación de estudiantes de magisterio

A pesar de los esfuerzos y empeño para propiciar el cambio en los procesos formativos, todavía estamos lejos de alcanzarlo, por diversas razones, que han motivado el estudio de diferentes especialistas en el tema. Entre estos y por el interés del presente estudio podemos mencionar a Dussel (2014); Meirinhos y Osório (2014); Cabero (2015); Fernández y Torres (2015); Tófaló (2015); Alberto (2016); Martínez (2016); Leite et al. (2016); Matos y Sánchez (2016); Moriya et al. (2016); Álvarez (2017); Granados et al. (2017) y Flores (2018).

Estas investigaciones ponen en perspectiva la formación docente y, en particular, la de los maestros y profesores para la enseñanza básica, por ser esta etapa fundamental para la preparación de las nuevas generaciones. Factor decisivo para dotarlos de recursos didácticos, metodológicos y tecnológicos que permitan el mejoramiento de su futura labor profesional, a la luz de las transformaciones impuestas por las tecnologías.

Direccionan la reflexión a las insuficiencias de la formación docente para enfrentar los desafíos derivados de las TIC, en la actualidad son muchos los profesionales de la educación que no se consideran competentes para integrar las TIC en sus prácticas docentes como resultado de esa limitada preparación durante sus años de estudio; así como a la necesidad de adaptación de los currículos a la vinculación de estas tecnologías al desarrollo de los contenidos desde una perspectiva didáctico-metodológica de las distintas áreas en los planes de formación y a la necesidad de flexibilizar los sistemas de formación básica, entre otros aspectos.

Asimismo, las indagaciones realizadas apuntan como principales obstáculos y limitaciones para la utilización de estos recursos digitales en los procesos formativos de docentes, los siguientes:

- Desequilibrio entre los currículos de la formación docente y las exigencias sociales para enfrentar los desafíos derivados de las TIC
- Carencia de una didáctica tecnológica que promueva la reflexión sobre los métodos de enseñanza con las tecnologías en beneficio de los procesos de aprendizaje y enseñanza
- Insuficiente integración de conocimientos que permitan a los futuros maestros establecer un diálogo entre los conocimientos pedagógicos, didácticos y psicológicos y los conocimientos derivados de las TIC

- Falta de contenidos que vinculen la didáctica de las distintas áreas en los planes de formación y la urgente necesidad de flexibilización y adaptación de los sistemas formativos
- Los planes de formación de docentes para la enseñanza básica no han ido al mismo ritmo del desarrollo tecnológico
- Falta de políticas para promover el empleo didáctico de las TIC
- Insuficiente preparación metodológica, así como capacitación y superación tecnológica
- Limitada sistematización de estudios sobre las formas de uso e implementación para el desarrollo cognoscitivo
- Desidia del profesorado por el uso de tecnologías.

Estas entre otras son las principales falencias a las que debe enfrentarse la formación docente para la enseñanza básica; la superación de ellas permitirá menguar la brecha producida por el acceso a las tecnologías y mitigar la asimetría entre los usos más pobres y restringidos y los usos más ricos con sentido pedagógico (Igelmo, 2013); realidad no ajena a los espacios formativos en Ecuador.

2. Metodología

Para el cumplimiento del objetivo propuesto se desarrolló un estudio descriptivo con enfoque cuanti-cualitativo sobre la implementación de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de formación docente, en la carrera de educación básica de la UTMach.

La estrategia metodológica se sistematizó mediante los métodos analítico-sintético, estadístico y triangulación de datos según lo planteado por Martínez (2017); así como, a través de las técnicas de cuestionario aplicado a los alumnos y entrevista en profundidad a los docentes concordando con Padua (2018). El análisis y síntesis, facilitó el examen, cotejo y comprensión de los textos científicos consultados para la construcción epistémica de los referentes teóricos, que sustentan la investigación; así como, de las respuestas a las preguntas formuladas en los instrumentos de recogida de la información, para posteriormente resumir las tendencias; de esta manera se arribó a ideas conclusivas.

El método estadístico estuvo presente en la planificación, recolección, procesamiento y análisis de los datos, siguiendo lo propuesto por Badii et al. (2017). Por su parte, la triangulación de datos permitió otorgar validez a los resultados obtenidos de las diferentes fuentes de información.

Participantes

La investigación fue realizada por un equipo integrado por cuatro profesores de la carrera de educación básica de la UTMach, durante el período académico 2017-2018.

La población estuvo constituida por los 23 docentes y 329 estudiantes de la carrera de educación básica de la UTMach. El tamaño de la muestra se calculó con el auxilio del paquete estadístico SPSS versión 23, quedando constituida por los 23 profesores y 110 discentes seleccionados de manera aleatoria.

2.1. Instrumentos

El cuestionario con escala tipo Likert fue validado por expertos, tuvo como objetivo determinar la percepción de los estudiantes sobre la implementación de las TIC en el proceso formativo; el que fue direccionado hacia las variables: preparación didáctico-metodológica, preparación tecnológica, transversalidad del empleo de las TIC en el currículo e infraestructura tecnológica disponible. Cada una de estas variables contó con los siguientes ítems:

2.2. Preparación didáctico-metodológica

1. Durante la formación se reciben contenidos metodológicos y didácticos particulares sobre cómo utilizar las TIC como medios didácticos de enseñanza _____
2. En el proceso formativo se aprende a implementar estrategias de enseñanza con el uso de las TIC _____
3. En la formación se aprende a implementar estrategias de aprendizaje direccionadas a los alumnos a través del uso de las TIC _____
4. Estoy siendo preparado didáctica y metodológicamente para utilizar las TIC para la enseñanza de mis futuros alumnos _____

2.3. Preparación tecnológica

1. Se desarrollan actividades docentes para capacitar en el empleo de las tecnologías _____
2. En el desarrollo de las diferentes asignaturas se utilizan los recursos tecnológicos necesarios _____
3. Los profesores explican las principales características y funciones tecnológicas de los recursos utilizados _____
4. Estoy siendo preparado tecnológicamente para emplear las TIC _____

2.4. Transversalidad del empleo de las TIC en el currículo

1. Existe sistematización en el uso de las TIC a través de las diferentes asignaturas que conforman el currículo _____
2. Las TIC como objeto de estudio son abordadas de manera interdisciplinar _____

2.5. Infraestructura tecnológica disponible

1. Existen salones de clase especializados en informática _____
2. Para nuestra formación se disponen de los recursos tecnológicos necesarios _____
3. Para nuestra formación disponemos de suficientes recursos tecnológicos _____
4. Los docentes están preparados tecnológicamente _____

Cada ítem tenía que ser evaluado por el estudiante con un valor numérico de 1 (en desacuerdo), 2 (no completamente de acuerdo) o 3 (totalmente de acuerdo). Una vez concluido este proceso, se computaron las respuestas, promediaron y redondearon al valor entero correspondiente, otorgándoles la categoría de buena (3), regular (2) y mala (1).

La entrevista en profundidad tuvo como objetivo establecer el criterio de los docentes sobre la implementación de las TIC en el proceso formativo. Las variables, parámetros e indicadores tenidos en consideración en la conducción de la entrevista se muestran en la siguiente tabla.

Variables	Parámetros	Indicadores
Preparación didáctica metodológica	Formación docente en TIC	Las TIC como objeto de estudio
	Formación docente en el uso didáctico-metodológico de las TIC	Medio didáctico de enseñanza (Sustento de los métodos de enseñanza) recurso pedagógico
Preparación tecnológica	Dominio técnico	Conocimiento de la estructura y funciones de las herramientas y recursos de las TIC Instalación y Utilización de Software
Inclusión en el currículo del tratamiento de las TIC	Las TIC como objeto de estudio	Asignatura de estudio de las TIC
	Trasversalidad del estudio de las TIC como recurso pedagógico	Disciplinas del currículo
<i>Infraestructura tecnológica disponible</i>	Recursos aportados por la Institución	Recursos materiales y/o tecnológicos
	Recursos humanos y tecnológicos necesarios para la implementación de las TIC	Recursos Humanos

Nota. Núñez, et al, (2015).

Tabla 1 – Variables, Parámetros e Indicadores. Entrevista en profundidad.

2.6. Fiabilidad y validez de los instrumentos

Todo instrumento de recolección de datos debe cumplir los requisitos de confiabilidad, validez y objetividad. Tanto el diseño del cuestionario como el de la entrevista en profundidad, se sustentaron en los referentes teóricos del estudio y en las propuestas de la UNESCO (2008) sobre estándares TIC para la formación inicial docente (bloque de dimensión pedagógica) y la de Núñez et al. (2015) sobre instrumentos para conocer el grado de implementación de las TIC en las actividades y prácticas pedagógicas.

2.7. Análisis estadístico

Los datos estadísticos se procesaron a través del paquete estadístico SPSS versión 23; los que fueron resumidos en frecuencias absolutas y relativas; presentados en gráficos descriptivos.

3. Resultados

3.1. Resultados del cuestionario aplicado a los estudiantes

Los datos aportados por los estudiantes a través del cuestionario fueron procesados y resumidos en gráficos estadísticos, como se muestran a continuación.

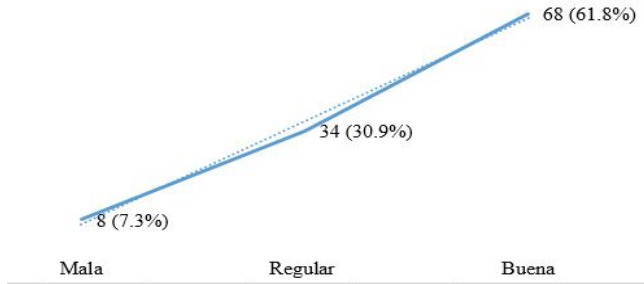


Figura 1 – Preparación didáctico-metodológica

Estos resultados revelan que el 61,8% de los estudiantes consideran de "buena" la preparación didáctico-metodológica, que reciben durante su formación, relativa al empleo de las TIC como medios didácticos de enseñanza, el 30,9% de "regular" y un 7,3% de "mala", como se aprecia existe tendencia creciente a una percepción buena de la preparación recibida para el empleo de las TIC como medios didácticos; alrededor del 92% (101) es de la opinión que están siendo preparados didáctica y metodológicamente, de alguna forma, para utilizar las TIC como recursos de enseñanza; no obstante, aproximadamente el 47% (52) estima que se debe continuar la preparación en lo concerniente a la implementación de estrategias tanto de enseñanza como de aprendizaje.

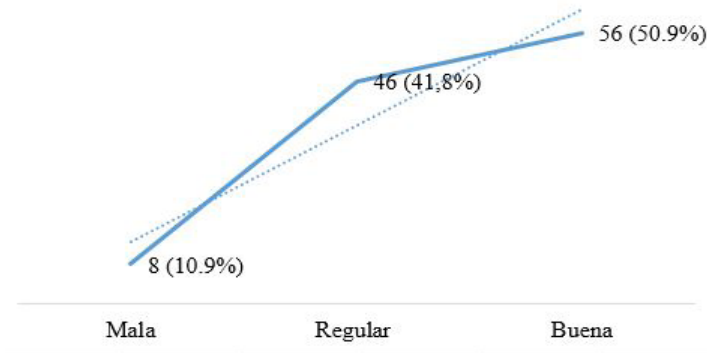


Figura 2 – Preparación tecnológica

Relativo a la preparación tecnológica que reciben, el 50,9% es del criterio que es "buena", en comparación con el 41,8% que estima que es "regular" y el 10,9% "mala", lo que apunta a una tendencia entre "regular" y "buena".

El análisis de los datos recogidos en este gráfico, revelan que 69 discentes (62,7%) son de la opinión que la sistematización del uso de las TIC a través de las diferentes asignaturas

que conforman el currículo y que el abordaje de estas tecnologías como objeto de estudio de manera interdisciplinaria son buenas; sólo 5 discentes (4,5%) estiman es “mala”, el resto considera es “regular”. Se observa una tendencia lineal positiva creciente hacia una “buena” transversalidad del empleo de las TIC en el currículo.

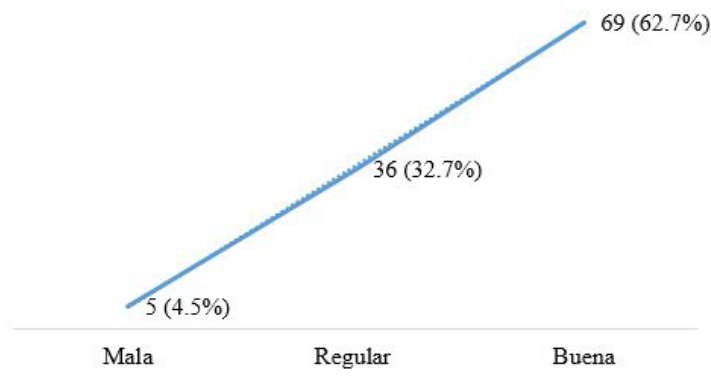


Figura 3 – Transversalidad del empleo de las TIC en el currículo

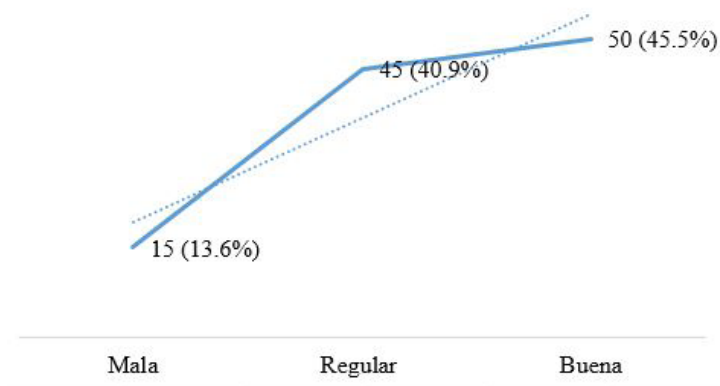


Figura 4 – Infraestructura tecnológica

En la información contenida en el gráfico anterior es significativo que 45 estudiantes (40,9%) consideran la disponibilidad de los recursos tecnológicos necesarios “regular” y 15 (13,6%) de “mala”, el resto 50 (45,5%) estiman que es “buena”. La tendencia de esta variable es considerar entre “regular” y “buena”; criterio que se corresponde con la evaluación de la variable “preparación tecnológica disponible” que fue evaluada de “mala” o “regular” por aproximadamente el 54% (60) de los discentes.

3.2. Resultados de la entrevista en profundidad aplicada a los docentes

Variable Preparación didáctico-metodológica

Los profesores al ser interrogados sobre la preparación metodológica que reciben los estudiantes, significaron aspectos tales como:

- “La enseñanza sobre las tecnologías que reciben los estudiantes está enfocada a la preparación del docente en el uso didáctico-metodológico de las TIC y no en la preparación de docentes en TIC”,
- “Lo que se pretende es lograr maestros capacitados en tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC) y no maestros TIC”.
- “Lo que se busca es que el futuro docente sepa utilizar estas tecnologías como medios didácticos y recursos pedagógicos”.

Variable Preparación tecnológica

La generalidad de los criterios de los docentes estuvo caracterizada por la percepción de que:

- “La implementación de las estrategias de la carrera están dirigidas a conseguir el dominio técnico de los alumnos”.
- “En las clases se explica a los alumnos las principales características y funciones de los recursos tecnológicos que se emplean”.
- “Las estrategias y acciones a seguir para preparar tecnológicamente a los estudiantes son colegendas en la preparación docente, para de forma sistemática a través de todas las asignaturas del currículo ir incidiendo en los conocimientos y habilidades de los discentes”.

Variable Inclusión en el currículo del tratamiento de las TIC

Entre los criterios más generalizados se encuentran que:

- “Los currículos deben ser adaptados a las nuevas circunstancias de enseñanza y aprendizaje”.
- “Los currículos deben ser revisados y perfeccionados, dándole a las TIC el lugar que les corresponde como medio de enseñanza y desde el punto de vista metodológico.

A pesar de estas limitaciones observadas por los profesores entrevistados, refieren que:

- “En cada disciplina se trazan estrategias para ir incorporando estos recursos tecnológicos en las clases y se les demuestra a los estudiantes como utilizarlos”.

Otros opinan que:

- “Aunque existe la asignatura de Computación, donde se estudian las TIC como objeto, no es suficiente, pues se direcciona fundamentalmente al empleo como herramienta tecnológica y aspectos pedagógicos generales, sin concreción en las didácticas particulares de las diferentes asignaturas del plan de estudio”.

Los docentes de manera general abordan el empleo de las TIC, pero no se refieren a recursos de estas tecnologías, que pueden ser empleados en los contenidos específicos

de las asignaturas y su pertinencia desde la perspectiva metodológica, como pueden ser los programas profesionales estadísticos, software didáctico, etc.

Variable Infraestructura tecnológica disponible

Los profesores son del criterio que:

- “Existen recursos tecnológicos aportados por la institución, aunque estos no son suficientes”.
- “Existen diferentes herramientas digitales que pudieran emplearse en función de la formación actualizada de los discentes, pero para ello se necesita de una fuerte inversión”.
- “Se debe profundizar en la preparación tecnológica de nosotros los profesores, pues, aunque se ha avanzado, aún es necesario propiciar acciones que sistematicen el empleo de las TIC, como, por ejemplo, enseñar cómo diseñar e implementar: plataformas didácticas, cursos a distancia, aulas virtuales, entre otros recursos, para que la preparación de los futuros docentes se corresponda plenamente con el nivel de enseñanza superior”.

3.3. Discusiones

Para la discusión se agrupó los resultados del cuestionario y entrevista a los docentes por variables para su mejor comparación y comprensión.

Variable Preparación didáctico-metodológica

Al comparar los resultados obtenidos del cuestionario aplicado a los estudiantes y la entrevista en profundidad a los docentes encontramos coincidencias de criterios. A pesar de las limitaciones que aún existen, la generalidad de los discentes consideran estar recibiendo una preparación “regular” o “buena” didáctico-metodológica, lo que se corresponde con los criterios emitidos por los profesores que explican que la formación está siendo dirigida al dominio de las TIC como medios de enseñanza y no como puras herramientas tecnológicas, lo que se busca es lograr un profesional con las competencias necesarias para incorporarlas de manera consciente en su práctica pedagógica como recursos de aprendizaje y conocimiento.

Lo que se corresponde con los estudios de Granados et al. (2017), donde plantean que el propósito de la preparación docente para el uso de las TIC es remodelar la metodología del empleo de la tecnología, para asegurar el dominio de éstas, pero sobre todo para conocerlas y usarlas como medios didácticos de aprendizaje y adquisición de conocimientos.

Asimismo, Fernández y Torres (2015), significan que el dominio de los procedimientos para usar las TIC como medios didácticos deben responder a los objetivos que se desean alcanzar; así como, a los contenidos, habilidades y capacidades a lograr.

Variable Preparación tecnológica

Entre los datos más representativos que caracterizan la opinión de los estudiantes sobre esta variable está la valoración del 40% (44) que estima que no en todas las asignaturas

los profesores explican los principales atributos y funciones de los recursos utilizados; así como que se debe continuar desarrollando actividades prácticas para capacitarlos en el empleo de las tecnologías.

Afirmaciones que de cierta forma se contradicen con el criterio generalizado de los docentes que plantean que a través de todas las asignaturas se garantiza la sistematización del estudio de las TIC con el propósito de preparar tecnológicamente a los estudiantes, evidenciándose fisuras en la estrategia instrumentada; lo que precisa redoblar los esfuerzos para sistematizar la capacitación de los docentes.

Debemos recordar que la preparación tecnológica del docente es fundamental para estimular el empleo de las TIC, el desconocimiento de las características y funciones de estos recursos digitales los inhibe para su uso (Fernández & Torres, 2015).

Al respecto Espinoza (2018), plantea que la implementación de las TIC implica un cambio en la actuación del docente capaz de transformar su propia percepción sobre las tecnologías, para que se convierta en un verdadero agente de transformación de las maneras de enseñar y aprender.

Variables Transversalidad del empleo de las TIC en el currículo e Inclusión en el currículo del tratamiento de las TIC

A pesar de las dificultades observadas a través del análisis de la variable anterior “preparación tecnológica”, los estudiantes son de la opinión que en sentido general las tecnologías tienen presencia sistemática en las diversas asignaturas del currículo.

Por su parte, los docentes consideran que los programas deben ser revisados y perfeccionados para incorporar algunos recursos tecnológicos propios de las ciencias que se estudian y la orientación metodológica para su uso; no obstante, se puede apreciar que existe voluntad por parte de los profesores para implementar estrategias que suplan estas carencias metodológicas de los programas.

Sobre este particular diversos autores se han pronunciado, como es el caso de Moriya et al. (2016) y Álvarez (2017), quienes estiman que esta ausencia mengua la asimilación metodológica de estas tecnologías en los procesos educativos; por lo que se requiere, la revisión urgente de los currículos y metodologías de los procesos formativos; para contribuir a una nueva percepción de la organización de la clase, en la que las tecnologías sean un elemento inherente al programa, como medio didáctico en la consecución de la independencia cognoscitiva del alumnado.

Variable Infraestructura tecnológica disponible

El análisis de la información obtenida de ambos instrumentos guarda relación; aproximadamente el 86% (95) de los discentes evalúan entre “regular” y “buena” la infraestructura tecnológica, por otro lado, los docentes consideran que aún no se dispone de todos los recursos necesarios, dado que existen herramientas que pudieran ser empleadas para una formación docente de mayor calidad, como aulas virtuales y plataformas didácticas, para lo que requieren de capacitación. Asimismo, el 80,9% (89) de los estudiantes considera que los docentes demuestran dominio de las tecnologías que utilizan en las clases.

Fernández y Torres (2015), en su estudio significan que el poder disponer de variedad de recursos tecnológicos permite al docente, debidamente preparado, su adecuada combinación facilitando la creación de espacios colaborativos de aprendizaje; razón por la cual estas herramientas digitales deben estar presentes en la formación docente de estos tiempos.

Es significativo que la evaluación de esta variable se corresponde con la de preparación tecnológica; todo indica la relación entre la disponibilidad de infraestructura y la percepción de los estudiantes sobre la preparación tecnológica que reciben, asunto que bien puede constituir objeto de un próximo estudio. El análisis realizado permite caracterizar la implementación de las TIC en la formación docente de la carrera de enseñanza básica de la UTMach como un proceso con tendencias a una buena preparación didáctico-metodológica en el uso de las tecnologías y hacia la transversalidad de su empleo; correspondiéndose con su adecuada inclusión en la adaptación del currículo; no exenta de algunas fisuras. Las variables de estudio, preparación tecnológica e infraestructura tecnológica disponible presentaron limitaciones, lo que precisa de la revisión y perfeccionamiento de la estrategia.

4. Conclusiones

Con el propósito de implementar las TIC en el proceso formativo de docentes para la educación básica, en la UTMach, a partir del período lectivo 2017-2018, se han venido desarrollando acciones estratégicas intencionadas hacia la preparación didáctico-metodológica y tecnológica de los discentes, sustentadas en la selección de los recursos tecnológicos en función de los contenidos del currículo y los métodos a emplear en las clases; uso de los recursos didácticos según las particularidades, necesidades y conocimientos previos de los alumnos; empleo de recursos y herramientas tecnológicas como medio de enseñanza; explicación de las características y funciones del medio digital utilizado y sistematización de los medios digitales desde una perspectiva transversal e interdisciplinaria.

Las indagaciones realizadas a través de los instrumentos aplicados permiten caracterizar la implementación de las TIC en la carrera de enseñanza básica como un proceso con tendencias a una buena preparación didáctico-metodológica en el uso de las tecnologías y hacia la transversalidad de su empleo, lo que se corresponde con su adecuada inclusión en la adaptación del currículo. Por su parte, la preparación tecnológica e infraestructura tecnológica disponible presentan limitaciones, con tendencias entre “regular” y “buena”; lo que precisa de la revisión y perfeccionamiento de las acciones acometidas.

Referencias

- Alberto, E. S. (2016). Formación de docentes para los niveles inicial y primario. *Revista Iberoamericana de educación superior*, 7(19), 181-193. Recuperado de: <https://ries.universia.net/article/view/1117/1882>
- Álvarez, E. (2017). *Las TAC al servicio de la formación inicial de maestros en el área de Didáctica de la Lengua y la Literatura: herramientas, usos y problemática*. *Revista de estudios Socioculturales. RESED*, número 5, pp. 35-48. DOI: http://dx.doi.org/10.25267/Rev_estud_socioeducativos.2017.i5.05

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2018). Ley orgánica de educación superior, LOES. Registro Oficial Suplemento 298 de 12-oct.-2010 Última modificación: 02-ago.-2018. Consultado en: <http://aka-cdn.uce.edu.ec/ares/tmp/Elecciones/2%20LOES.pdf>
- Badii, M. H., Castillo, J., & Cortez, K. (2017). Papel de la estadística en la investigación científica. *Innovaciones de Negocios*, 4(7).
- Cabero, J. (2015). “Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)”. *Revista Tecnología Ciencia y Educación*, número 1, mayo-agosto 2015, pp. 19-27.
- Dussel, I. (2014). ¿Es el curriculum escolar relevante en la cultura digital? Debates y desafíos sobre la autoridad cultural contemporánea. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, volumen 22, número 24, pp. 1-21
- Espinoza, E. (2018). Gestión del conocimiento mediado por tic en la Universidad Técnica de Machala. *Fides et Ratio-Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, volumen 16, número 16, pp. 199-219.
- Espinoza, E. & Ricaldi, M. (2018). El tutor en los entornos virtuales de aprendizaje. *Universidad y Sociedad*, 10(3), 201-210.
- Espinoza, E., Toscano, D. & Torres, S. (2018). Gestión de las tecnologías de la información; un desafío del ámbito académico universitario en el Siglo XXI. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. Año: VI. Número: Edición Especial. Artículo no.: 27. Período: Julio, 2018.
- Fernández, J. & Torres, J. (2015). Actitudes docentes y buenas prácticas con TIC del profesorado de Educación Permanente de Adultos en Andalucía. Universidad de Sevilla y Universidad de Jaén. *Revista Complutense de Educación* 26 Núm. Especial, 33-49 DOI: http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.43812
- Flores, F. (2018). La formación pedagógica y el uso de las tecnologías de la información y comunicación dentro del proceso enseñanza aprendizaje como una propuesta para mejorar su actividad docente. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, volumen 7 número 1, pp. 151-173. doi: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10025>
- Gómez, J. (2015). Las competencias profesionales. *Revista Mexicana de Anestesiología*, volumen 38, número 1, pp. 49-55. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2015/cma151g.pdf>
- Granados, J., López, R., Avello, R., Luna, D., Luna, E., & Luna, W. (2017). “Las tecnologías de la información y las comunicaciones, las del aprendizaje y del conocimiento y las tecnologías para el empoderamiento y la participación como instrumentos de apoyo al docente de la universidad del siglo XXI”. *Revista Medisur*. vol. 12, núm. 1, abril-2014, pp. 289-294
- Martínez, O. (2016). Formación docente de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC). *Revista Arbitrada de Ciencias Sociales Scientific*, Vol. 1 Núm. 1, pp. 90-114: <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2016.1.1.6.90-114>

- Martínez, J. R. (2017). Los tamaños de las muestras en encuestas de las ciencias sociales y su repercusión en la generación del conocimiento. *Innovaciones de negocios*, 11(22).
- Leite, C., Martínez, R. & Monteiro, A. (2016). TIC y formación inicial de maestros: oportunidades y problemas desde la perspectiva de estudiantes. *Cuadernos de Investigación Educativa*, Vol. 7, N° 1, pp. 69-92. Montevideo (Uruguay).
- Martínez, M., Yániz, C. & Villardón, L. (2017). Competencias profesionales del profesorado de educación obligatoria. *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 74, pp. 171-192.
- Matos, Y. & Sánchez, V. (2016). Procederes metodológicos: vía para implementar las estrategias curriculares. *Revista Educación y Sociedad*, volumen 14, número 1, pp. 52-61. Recuperado de <http://revistas.unica.cu/index.php/edusoc/article/view/149>
- Meirinhos, M. & Osório, J. (2014). Colaboración en entornos virtuales: aprendizaje y capacitación en el siglo XXI. Primera edición. Ind. Gráfica Lda. Braga
- Moriya, E., Schlünzen, K. & Do Nascimento, D. (2016). Formación de docentes para el uso de tecnologías digitales. *Universal Journal of Educational Research*, Volumen 4, número 6, pp. 1288-1297. <https://doi.org/10.1111/1471-3802.12138>
- Núñez, L., Conde, S., Ávila, A. & Mirabent, D. (2015). Implicaciones, uso y resultados de las TIC en educación primaria. Estudio cualitativo de un caso. *EDUEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, número 3. Septiembre, 2015. Recuperado de: <http://www.edutec.es/revista>
- Padua, J. (2018). Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales. (97, Ed.) Ciudad de México, México: fundodeculturaeconómica. doi:978-607-16-5016-0
- Igelmo, J. (2013). Paulo Freire y John Holt: de la educación liberadora a la libertad más allá de la educación. *Revista de Historia de la Educación*, número 21, enero-junio, pp. 13-35. DOI 10.2436/20.3009.01.108
- Stenberg, K., Karlsson, L., Pitkaniemi, H. & Maaranen, K. (2014). Beginning student teachers' teacher identities based on their practical theories. *European Journal of Teacher Education*. 37 (2), 204-219. Doi:dx.doi.org/10.1080/02619768.2014.882309
- Tófaló, A. (2015). *Las TIC y la educación primaria en la Argentina. Resultados de la Encuesta Nacional sobre Integración de TIC en la Educación Básica Argentina*. Programa TIC y Educación Básica. Editorial UNICEF, Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <http://www.unicef.org.ar>
- UNESCO. (2008). *Estándares Tic para la formación inicial docente: una propuesta en el contexto chileno*. Impresa en Gráficas LOM. Ministerio de Educación de Chile, Red ENLACES. Santiago de Chile, agosto de 2008.

Percepciones de satisfacción estudiantil en la asignatura de inglés con blended learning en una universidad peruana

Osbaldo Turpo-Gebera¹ Evelyn Guillén-Chávez², Rosa Núñez-Pacheco³, César Halley Limaymanta-Álvarez⁴, Francisco García-Peñalvo⁵

guillen@unsa.edu.pe, rnunezp@unsa.edu.pe, oturpo@unsa.edu.pe, climaymanta@unmsm.edu.pe, fgarcia@usal.es,

¹ Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.

² Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.

³ Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.

⁴ Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

⁵ Universidad de Salamanca, España

Pages: 135–151

Resumen: El Blended Learning se ha posicionado como una modalidad formativa arraigada en el ámbito universitario. En Perú, aunque tardíamente, se viene implementado cada vez más el desarrollo curricular de asignaturas en dicha modalidad, en procesos que antes eran presenciales. Con el propósito de reconocer las satisfacciones que suscita dicha experiencia, se planificaron e implementó y, posteriormente, se evaluó la asignatura de inglés, dirigida a estudiantes universitarios de los primeros años de Artes e Ingeniería. Al término de la asignatura, se aplicó a 90 estudiantes un cuestionario de satisfacción con la formación recibida. El análisis de resultados evidenció una amplia satisfacción global con el BL, sin diferencias por procedencia de carrera; concretamente, con las expectativas y la elección de la asignatura, mas no en la utilización de recursos. Los resultados permitirán repensar procesos de mejora y ajustes en aspectos y contextos no significativos.

Palabras-clave: Blended Learning; enseñanza del inglés; universidad; universitarios.

Perceptions of student satisfaction in the subject of English with blended learning in a Peruvian university

Abstract: Blended Learning has positioned itself as a formative modality rooted in the university environment. In Peru, although belatedly, the curricular development of subjects in this modality has been increasingly implemented in processes that were previously face-to-face. To recognize the satisfaction level that this experience brings, an English course directed at first year university students majoring in Arts and Engineering was planned, implemented and subsequently evaluated.

At the end of the course, a satisfaction level questionnaire was given to 90 students receiving the training. The analysis of results evidenced a broad global satisfaction with BL, without differences by career origin; concretely, with the expectations and the choice of the course, but not in the use of resources. The results will allow us to rethink improvement processes and adjustments in non-significant aspects and contexts.

Keywords: Blended Learning; English teaching; university; university students.

1. Introducción

En la actualidad, el aprendizaje del inglés se ha convertido en una herramienta esencial, especialmente en el ámbito de la educación superior. Dada su importancia, en las universidades públicas peruanas se ha implementado la enseñanza preferencial de este idioma como una asignatura obligatoria en todas las carreras profesionales (art. 40 de la Ley Universitaria 30220 de 2014). Esto ha motivado que se desarrollen nuevas estrategias que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje del inglés y se recurra a la tecnología para lograr tal fin, ya que esta posibilita que los estudiantes sigan aprendiendo dentro y fuera del aula (Bacos y Grove, 2019). De ese modo, se espera que su implementación propicie “el empoderamiento, el aprendizaje, la participación y la cooperación” (Saorín y Gómez, 2014, p.343). Precisamente, una de las tendencias actuales en la enseñanza del inglés que recurre a un soporte tecnológico es el Blended Learning (BL). Una acción que no necesariamente responde a la incorporación de herramientas tecnológicas (Onrubia, 2016), sino también a un discurrir formativo esperanzador, de conducir a aprendizajes más activos, adaptados a las peculiaridades del usuario, y dentro de un contexto didáctico flexible y personalizado.

El BL combina la enseñanza tradicional con el aprendizaje en línea. Bonk y Graham (2012, citados por Albiladi y Alshareef, 2019), señalan que la combinación e integración de la formación cara a cara con la asistida por computadora, es percibida como beneficiosa y generadora de un mayor sentido de comunidad entre los participantes. Asimismo, para Krause (2007), el BL como todo entorno de enseñanza y aprendizaje, integra de manera efectiva diversos modos de entrega, modelos de enseñanza y estilos de aprendizaje que se caracterizan por su enfoque estratégico y sistemático, que combina el uso de la tecnología con las sesiones presenciales. Además, su elección depende de la conveniencia y beneficio para los estudiantes, frente a una asignatura puramente en línea o presencial (Bricault, 2015); es decir, no es necesario hacer uso de múltiples tecnologías, sino más bien un uso adecuado y efectivo de algunas herramientas que permitan que tanto la enseñanza, el aprendizaje y la gestión de la asignatura sean de calidad (Serrano, Dea-Ayuela, Gonzalez-Burgos, Serrano-Gil, & Lalatsa, 2019).

Si bien Tomlinson y Whittaker (2013, citado en Bricault, 2015) sostienen que existe poca evidencia en la literatura que mostrara que el BL fuera pedagógicamente efectivo, Milthorpe, Clarke, Fletcher, Moore y Stark (2018) explican que el enfoque de BL puede mejorar el aprendizaje de una disciplina, así como también permite aumentar la accesibilidad de los estudiantes en áreas remotas y regionales; facilitar una investigación académica más profunda; y alentar al personal a desarrollar prácticas de enseñanza y aprendizaje innovadoras, colaborativas y flexibles. El BL se sitúa como un campo de

estudio de la relación mediada entre el docente y el discente, constituyendo una modalidad “normalizada” (Halverson, Graham, Spring, Drysdale y Henrie, 2014; García-Ruiz, Aguaded y Bartolomé, 2017), que sustentada en soportes tecnológicos y pedagógicos promueve el logro de aprendizajes, desde la confluencia de entornos virtuales como de las clases presenciales (García-Aretio, 2018; Turpo-Gebera, 2013).

En relación a los factores que están vinculados al uso del BL, Serrano, Dea-Ayuela, Gonzales-Burgos, Serrano- Gil y Lalatsa (2019) identificaron la importancia de poseer computadoras y acceso a internet, así como la falta de motivación de los estudiantes y la necesidad de apoyo que requiere el docente para hacer posible esta metodología. Sin embargo, también afirman que el aula invertida (un formato de BL) puede ser de gran utilidad, especialmente para los ingresantes a la universidad, quienes tienen diferentes calificaciones, al permitir la actualización de sus conocimientos y habilidades. Para Bartolomé-Pina, García-Ruiz y Aguaded (2018), existen ciertos factores que contribuyen a la calidad de los resultados en el BL como las percepciones y emociones, la motivación y estilos de aprendizaje, los modos que integran sus experiencias e ideas en contextos presenciales y en línea; así como la calidad de los diseños instruccionales, el nivel de altruismo, las variables socioeconómicas, la participación y el nivel de interacción.

También es importante considerar lo planteado por Graham, Woodfield, y Harrison (2013) acerca de la necesidad de una mayor investigación sobre BL en las instituciones de educación superior que permitan su implementación estratégica en el campus. Ellos plantearon un marco de adopción de BL que estaba organizado en tres categorías: estrategia, estructura y apoyo. La estrategia está referida al diseño general de BL (definición, formas de promoción, implementación, propósitos y políticas). La estructura tiene que ver con el marco tecnológico, pedagógico y administrativo. La ayuda se relaciona con la forma cómo la institución hace posible la implementación y mantenimiento de su diseño BL, tal que involucre el soporte técnico, apoyo pedagógico y los incentivos para los docentes, es decir, ser sensible al contexto (Martinic, Urzúa, Úbeda, y Aranda, 2019); aunque, tal como lo advierten Sharpe, Benfield, Roberts y Francis (2006), no es posible establecer un diseño universalmente efectivo.

Por otro lado, Azamat, Akbarov, Gönen y Aydoğan (2018) mostraron en su investigación la preferencia de los estudiantes por BL frente al aula tradicional en la enseñanza del inglés como lengua extranjera. Huong (2018) señala que en el proceso de enseñanza de inglés también existen ventajas y desafíos al aplicarse este enfoque. Al respecto, él incide en la necesidad de los estudiantes de contar tanto con la capacitación y práctica en uso de tecnologías de la información antes de participar en una formación BL. Por otro lado, con respecto a los profesores, Shebansky (2018), basado en datos cualitativos, da a conocer que el tiempo requerido y la falta de apoyo técnico constituyen un obstáculo para adoptar el BL en la enseñanza del inglés como segundo idioma y, que, si bien es cierto, los educadores parecen reconocer la importancia de la tecnología en la enseñanza al estar expuestos a las tecnologías digitales, también es cierto que carecen de una capacitación pertinente.

Recientemente, Albiladi y Alshareef (2019) hicieron una revisión actual de la literatura sobre el uso del BL en la enseñanza y aprendizaje del inglés como segunda lengua (ESL) o lengua extranjera (EFL). El estudio revisa las investigaciones sobre el BL realizadas

dentro del contexto de ESL y EFL, y destaca que las habilidades lingüísticas de los aprendices de la lengua, el compromiso y la motivación de los estudiantes, y el ambiente de aprendizaje, tienen un impacto positivo. Para Johnson y Marsh (2013), los docentes son un factor clave en la implementación de BL en las clases de inglés. La introducción de la tecnología no elimina su rol. Su presencia es necesaria, pero para ello debe capacitarse, a fin de aprovechar al máximo las potencialidades de la tecnología.

Este estudio da cuenta de una investigación sobre el uso del BL para la enseñanza del inglés en estudiantes de primer año de las carreras de Artes e Ingeniería de una universidad pública del sur del Perú. Su abordaje se orienta a determinar ¿qué percepciones tienen los estudiantes de la asignatura de inglés con respecto al enfoque basado en el BL, en términos de la cantidad y calidad de las interacciones?; así como también a reconocer ¿cuáles son los niveles de satisfacción con el desarrollo curricular?, ¿qué factores están relacionados con la satisfacción lograda?, y finalmente, ¿existen diferencias en el nivel de satisfacción entre estudiantes de artes e ingeniería? En esencia, se busca determinar las percepciones sobre la formación recibida, su nivel de satisfacción y los factores asociados a ello.

2. Metodología

El propósito del estudio se dirige a reconocer la percepción de los estudiantes en el uso del BL para el aprendizaje del inglés, en primera instancia se planificó e implementó la asignatura de inglés, la cual constaba de tres unidades de aprendizaje a ser desarrolladas durante el cuatrimestre académico. Cada unidad tuvo una duración de cuatro semanas.

La población de estudio incluyó a los matriculados en la asignatura de inglés del primer año de grado, con un total de 90 participantes (agrupados en tres grupos, de 32, 17 y 41, cada uno). La formación se desarrolló desde mediados de marzo a junio de 2019.

La muestra está conformada mayoritariamente por varones (82%), cuyo promedio de edad es de 18 años, con un CV = 12.9. en función a la carrera que estudia. Se aprecia cierto predominio de los estudiantes de Artes (54%). La mayoría (92%) estudia a tiempo completo. Por lo general, son estudiantes que viven en casa de sus padres en un 70%, y acceden a internet, preferentemente, desde sus domicilios (43%). En la actualidad, el 64% solo se dedica al estudio, y eligieron la opción del inglés en la modalidad BL, por ser una asignatura obligatoria (78%).

Para el recojo de la información se utilizó el cuestionario Student Survey Questionnaire: Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines, elaborado por Garrison y Vaughans (2008), adaptándolo al contexto social y formativo de los estudiantes, y a los cuales se aplicó, previo consentimiento informado. El instrumento consta de 13 preguntas cerradas y está orientado a reconocer los siguientes aspectos: i) datos informativos de los estudiantes, y razones de elección del formato; ii) percepciones sobre la cantidad y calidad de las interacciones en la formación BL, tanto con sus compañeros como con el profesor; iii) satisfacción global con la formación BL, desde el desarrollo curricular; iv) satisfacción con la forma de trabajo académico en el BL.

V1: Sexo	n	%
Femenino	16	18
Masculino	74	82
V2: Edad (años)	n	%
Menor de 16	15	17
Entre 17 y 19	47	52
Entre 20 y 22	10	11
Entre 25 y 25	10	11
Mayor de 263	8	9
V3: Carrera que estudia	n	%
Artes	49	54
Ingeniería	41	46
V4: Dedicación a los estudios	n	%
Tiempo completo	83	92
Tiempo parcial	7	8
V5: Residencia habitual de los estudiantes	n	%
Alquiler	19	22
Casa de sus padres	63	70
Otro	4	4
Propia	4	4
V6: Acceso preferente a internet	n	%
Cabina pública	20	22
Domicilio	39	43
Teléfono móvil	24	27
Universidad	7	8
V7: Actividades desarrolladas en la actualidad	n	%
Estudia y trabaja	32	36
Solo estudia	58	64
V8: Razones de elección de la asignatura	n	%
Acceso en cualquier lugar y momento	7	8
Asignatura obligatoria	70	78
Flexibilidad	13	14
Total	90	100.0

Tabla 1 – Caracterización de los participantes de la modalidad BL (variables socio-demográficas)

La investigación comprende dos momentos. En una primera aproximación, y con propósitos de carácter descriptivo, se reconoce los distintos niveles de satisfacción estudiantil que propicia la experiencia compartida. En un segundo momento, y apoyados en la estadística inferencial se busca determinar los factores asociados a la satisfacción con la formación online, así como también si existen diferencias en la satisfacción formativa de los estudiantes de Artes e Ingeniería.

En la universidad pública donde se llevó a cabo la formación en la modalidad BL se capacitó a los docentes sobre el uso del aula virtual, con el fin de que sea utilizada obligatoriamente en las diferentes asignaturas, dando libertad para su implementación. En la experiencia evaluada se integró la plataforma del aula virtual con el trabajo presencial del salón de clase y además el uso de whatsapp.

El aula virtual fue creada por la propia universidad, a la que acceden tanto docentes como estudiantes matriculados. Las clases presenciales fueron de tres horas semanales en la carrera de Artes y cuatro en Ingeniería Metalúrgica. El uso del whatsapp tuvo como propósito exclusivo el establecer una comunicación fluida y amigable entre todos los participantes, dado que para la gran mayoría constituía su primera experiencia en el BL. Dos de los autores tuvieron a su cargo el diseño e implementación de la experiencia formativa, y los otros fungieron como observadores y evaluadores de la formación desarrollada. Al término de todas las sesiones de aprendizaje se procedió a evaluar de manera cuantitativa la percepción de los estudiantes sobre el uso de BL.

3. Resultados

El análisis de los resultados de la experiencia del BL evidenció aspectos sugerentes que explican las razones de los comportamientos asumidos, toda vez que en su manifestación se ponen a consideración una redefinición de valores y significados culturales, y que se atribuyen a determinados objetos o sujetos. En ese propósito, se organizó la información, considerando las preguntas de investigación planteadas.

Percepciones sobre la cantidad y calidad de las interacciones en la formación BL: análisis descriptivo

Las percepciones de los sujetos remiten a las valoraciones sociales sobre un determinado objeto, en este caso, sobre la calidad y cantidad de las interacciones generadas con los otros estudiantes y profesores, a través de la plataforma virtual y las clases presenciales.

Para los participantes de la asignatura de inglés en la modalidad BL, las interacciones construidas con sus compañeros y profesores, presentan en cantidad y calidad, un nivel significativo, por igual; esto es, en términos de cantidad, sobrepasan el 67%, y en calidad, están por encima del 70%. En ese sentido, la calidad y cantidad de las interacciones representa un indicador de percepción satisfactoria con la formación recibida, en tanto propició la interacción constructiva en la adquisición del aprendizaje, favoreciendo el compromiso y la motivación para continuar formándose (Castro-Rodríguez y Lara-Verástegui, 2017); así como la autonomía de trabajo para cumplir las actividades académicas (García-Martínez, 2016). También es significativa, en términos de la interacción suscitada, que, en promedio, un 20%, no percibe diferencias de cantidad ni

de calidad con su formación previa, que estaría indicando un estado de dilución de las fronteras entre la virtualidad y presencial, y una transición a la continuidad formativa (Turpo-Gebera y Hernández-Serrano, 2014).

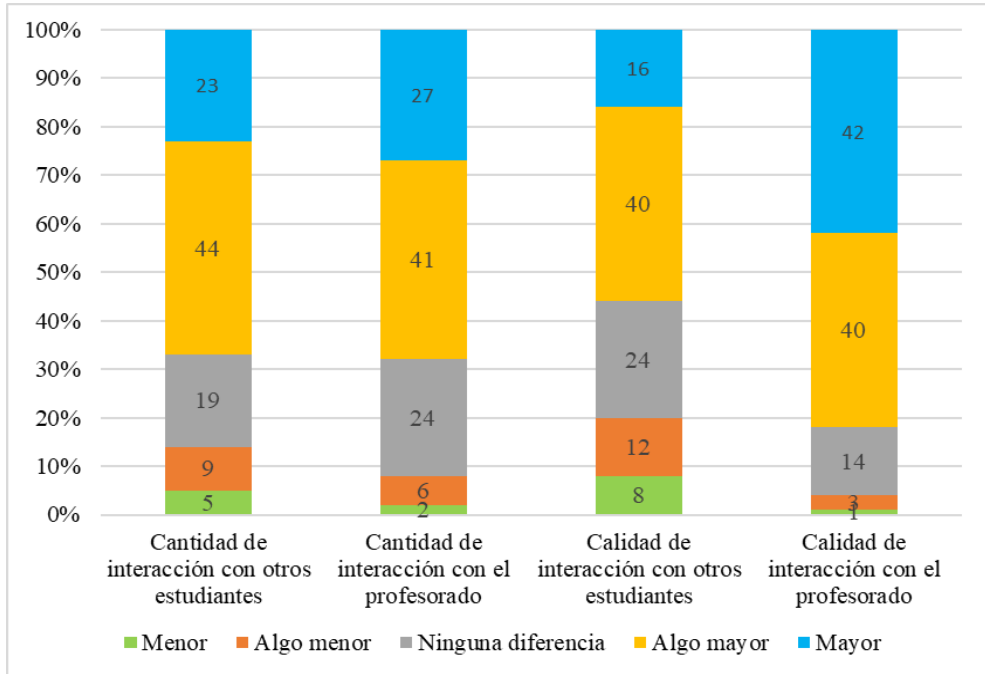


Figura 1 – Percepciones de estudiantes sobre la cantidad y calidad de interacciones en la formación BL (%)

Satisfacción global con la formación BL recibida

La satisfacción con la formación recibida resalta la efectividad y eficiencia alcanzada en la construcción del conocimiento o aprendizaje; revela también el interés por los contenidos ofertados, la facilidad de acceso y comprensión y atención a las necesidades de los usuarios (Turpo-Gebera, 2017), es decir, de los logros de satisfacción con el desarrollo curricular.

Para los participantes, en términos globales, la asignatura del inglés en formato BL resultó satisfactorio (53%) y muy satisfactorio (25%). Para Graham (2013), la satisfacción con el BL expresa la efectividad de la enseñanza, y está muy relacionada con la experiencia, percepciones y disposiciones hacia las actividades programadas en los diseños instruccionales del BL. Para García-Martínez (2016), el BL aporta a la satisfacción, en tanto posibilita la socialización de los estudiantes, a través de un balance efectivo entre formación y satisfacción con la experiencia compartida (Brook, Beauchamp y Campus, 2015).

Satisfacción con el desarrollo curricular de la asignatura de inglés en el BL

Los objetivos académicos se orientan a satisfacer las expectativas de los estudiantes, en ella participan los recursos que la viabilizan, al igual que las oportunidades para elegir. Tales componentes posibilitan el desarrollo curricular de toda formación graduada. Para Castaño, Jenaro y Flores (2017), la forma en que se implementa una asignatura en BL está asociada a la metodología y a los contenidos compartidos, aun por encima de los recursos personales o la materia a asimilar.

Satisfacción con los propósitos y expectativas de la asignatura	n	%
Muy de acuerdo	29	32
De acuerdo	48	54
No estoy seguro	12	13
En desacuerdo	1	1
Muy en desacuerdo	0	0
Satisfacción con los recursos utilizados en la asignatura	n	%
Muy de acuerdo	3	3
De acuerdo	35	39
No estoy seguro	28	31
En desacuerdo	23	26
Muy en desacuerdo	1	1
Satisfacción con la elección de la asignatura en BL	n	%
Muy de acuerdo	19	21
De acuerdo	37	41
No estoy seguro	25	28
En desacuerdo	5	6
Muy en desacuerdo	4	4
Total	90	100

Tabla 2 – Niveles de satisfacción con el desarrollo curricular de la formación BL

Los resultados evidencian altos niveles de satisfacción, 86% (32% + 54%), con los propósitos y expectativas planteados en la asignatura, al igual que con las expectativas instituidas. Propiamente, el BL a través del uso de herramientas tecnológicas en concurrencia con las estrategias pedagógicas, posibilita interacciones que favorecen los esfuerzos del aprender, al propiciar la adopción de nuevos roles, esencialmente, de estudiantes orientados a aprender a aprender, para afrontar los desafíos del mundo globalizado (Hinojo, Aznar y Cáceres, 2009).

Los recursos son fundamentales en la formación BL, ya que cumplen un rol trascendente. Básicamente, tienen que ver la posibilidad de aprehender conocimientos, a partir de los dispositivos de acompañamiento formativo (Chiu, Sun & Ju, 2007). En esa línea, para los estudiantes, los que expresan satisfacción con los recursos utilizados o facilitados llegan

al 42% (39% + 3%), expresan de ese modo, que estos recursos son insuficientemente coberturados por la universidad, en tanto no llegan a suscitar mayores posibilidades de aprendizaje, como lo manifiesta el 27% (26% + 1%).

Elegir las oportunidades para aprender, es decir, optar entre una asignatura enteramente presencial o virtual o una combinada, constituye una ocasión que suscita satisfacción, por cuanto posibilita dar continuidad a los esfuerzos formativos de recurrir a la metodología de elección (Cernadas, Maurel y Sandobal-Verón, 2012). Tiene que ver con sus opciones de vida universitaria. Así, elegir la modalidad BL suscita un 62% (21% + 41%) de satisfacción con el modelo formativo optado, y que, en instancias últimas, traduce la importancia asignada a la formación recibida, más allá de solo cursar materias, expresa una decisión independiente para encontrar la metodología que se ajusta a sus intereses formativos.

Satisfacción con la cantidad de carga de trabajo académico en el BL

El volumen de trabajo académico es una variable de considerable importancia en el BL, dada las interacciones que se generan en la construcción del conocimiento. Asimismo, está relacionado con la potencialidad de uso de las herramientas electrónicas, y su atención a las necesidades de aprendizaje de los participantes. También se relaciona con los modelos de BL, que para Bliuc, Gooryear y Ellis (2007) y Dziuban, Hartman y Moskal (2004), pasan por el nivel de adopción tecnológica y la reducción organizativa del tiempo de formación. En esa medida, su saturación o la gradación eficiente de las tareas académicas puede inducir a valoraciones encontradas.

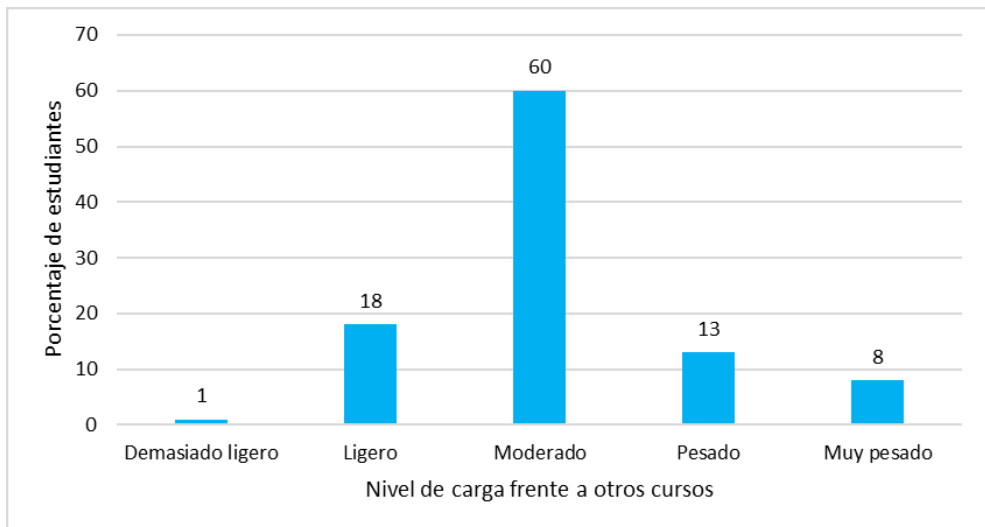


Figura 3 – Niveles de satisfacción con la carga de trabajo académico de la formación BL (%)

En el caso específico de la experiencia evaluada, los estudiantes asumen que el nivel de carga de trabajo académico no fue pesado ni ligero, sino que ampliamente reconocen su

moderación (60%); un rasgo que, indudablemente, evidencia el control del esfuerzo y tiempo para superar las dificultades o incidencias técnicas que pudieran manifestarse (García-Martínez, 2016). Revela también, que la labor docente generó espacios de apertura para resolver equilibradamente los momentos formativos del aprendizaje en el BL (Brook, & Beauchamp, 2015), es decir, un manejo óptimo y oportuno de la presencialidad y virtualidad; y de las interacciones más propicias para incrementar la participación y la comunicación.

Satisfacción con la relación entre el aprendizaje en línea y en clase presencial

En los entornos BL, presencialidad y virtualidad se combinan e integran para generar la confluencia y continuidad formativa, es decir, “diluir” las fronteras para avanzar hacia la convergencia de las mediaciones tecno-pedagógicas (García Aretio, 2018). Aunque tal fusión no está expresamente manifiesta, es pertinente como potencialidad a asumir, a fin de moderar los acercamientos y conducirlos hacia una construcción eficiente y colaborativa del conocimiento, es decir, mejores aprendizajes.

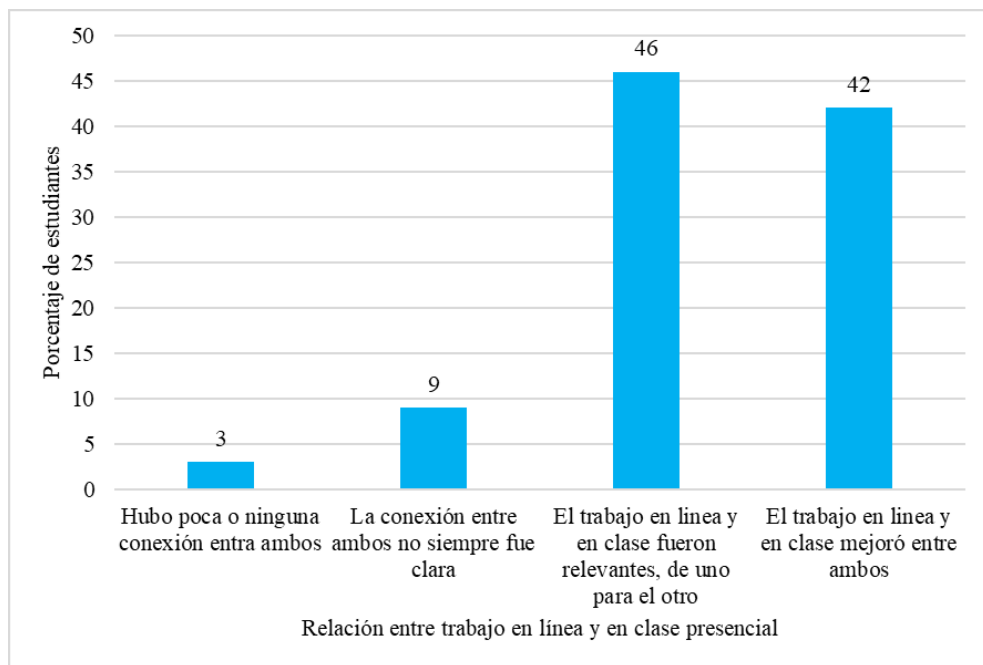


Figura 4 – Niveles de satisfacción con la relación entre trabajo online y clase presencial (%)

En torno a la relación virtual y presencial, los estudiantes expresan que su articulación indujo a un trabajo relevante (46%) y una mejora del aprendizaje (42%). Puede que la edad de los participantes (promedio = 18 años), y su iniciación universitaria aporte a un intercambio significativo de experiencias, como inherente al proceso de socialización académica y amical (García-Martínez, 2016). En esa posibilidad, también se inscribe

Delgado Almonte, Andreu y Pedraja-Rejas (2010), al reconocer la emergencia de nuevas formas de comunicación entre los estudiantes y docentes, y al sentir la necesidad de ampliar sus conocimientos sobre los usos y capacidades de las TICs; una dinámica muy presente en las generaciones actuales.

Comparación y asociatividad de la satisfacción en estudiantes de artes e ingeniería con la formación BL: análisis inferencial

Los intereses formativos estructurados desde las acciones e intereses cognitivos, sociales, etc., gravitan en la valoración que los sujetos asuman. Para Hinojo, Aznar y Cáceres (2009) y Salinas Ibáñez, de Benito Crosetti, Pérez García y Gisbert Cervera (2018), la satisfacción con el BL se hace perceptible desde la flexibilidad horaria, la accesibilidad informativa, la rapidez comunicacional, la actualización de contenidos y cambio continuo. El reconocimiento de la satisfacción estudiantil, constituye así una dinámica a valorar, a fin de determinar si las diferencias vocacionales (arte e ingeniería), suscita diferencias o semejanzas con el BL. Se debe considerar que, dada las diferencias formativas y requerimientos propios de cada carrera, esta posibilidad está presente, y cuyos resultados exponemos.

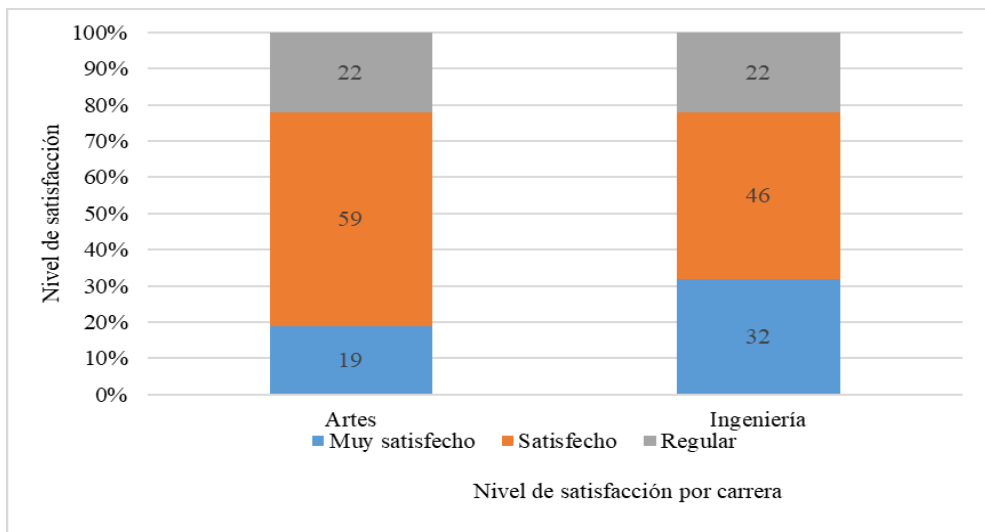


Figura 5 – Comparación de los niveles de satisfacción con la formación BL (%)

En la opinión de los participantes de la experiencia BL se puede distinguir que no existen mayores diferencias en torno a su satisfacción con la asignatura. Un aspecto que analizaremos desde la prueba de hipótesis.

- H0: No existen diferencias en el nivel de satisfacción global entre estudiantes de las carreras de artes e ingeniería.
- H1: Existen diferencias en el nivel de satisfacción global entre estudiantes de las carreras de artes e ingeniería.

Valores	Artes	Ingeniería
Proporción de Muy satisfechos, Satisfechos y Regulares	77.55	78.05
Tamaño de muestra	49	41
Estadístico	Z = -0.0568	
Valor p	.477	

Nota. $p > .05$

Tabla 3 – Pruebas de comparación de la hipótesis planteada

Con un nivel de significancia del 5%, y dado el valor p, se acepta la H_0 , concluyéndose que no existen diferencias entre los estudiantes de artes e ingeniería en la satisfacción con la formación BL

Factores asociados a la satisfacción con la formación BL

A fin de establecer la asociatividad de factores con la satisfacción con la el BL, se identificó la relación establecida de las variables sociodemográficas representadas en la tabla 1 (V1: sexo, V5: residencia habitual, V6: acceso preferente a internet, V7: actividades actuales y V8: razones de elección de la modalidad BL) con el nivel de satisfacción global (Figura 2). Este análisis responde a la naturaleza de los datos. De primera instancia se aplicó la prueba de independencia Chi cuadrado, dado que los datos poseen una naturaleza cualitativa nominal.

Nivel de satisfacción	R1	R4	R5	R6	R7	R8
Estadístico de prueba	1.137	0.347	6.788	5.841	3.402	4.956
Chi cuadrado de Pearson						
p	0.566	0.841	0.341	0.441	0.183	0.292

Nota. $p > .05$

Tabla 4 – Prueba chi cuadrado de independencia

De la tabla se colige que las posibles asociaciones no son significativas con los niveles de satisfacción con la formación BL. Seguidamente, se incluyó la V2 (edad por rangos) a las demás variables socio-demográficas y la satisfacción con la formación BL, para el análisis de la prueba de correlación de Spearman. El análisis de las posibles relaciones se muestra a continuación:

La tabla 3 muestra como relaciones o asociaciones directas y significativas las variables: la cantidad y calidad de interacción con otros estudiantes, calidad de interacción con el profesorado, identificación de los propósitos y expectativas del curso, razones de elección de una asignatura similar en el futuro y la relación entre trabajo en línea y en clase, con la satisfacción de la formación recibida en BL; es decir, a mayor incremento del valor de las variables se incrementa la satisfacción con la formación BL. Contrariamente, las variables: la universidad proporciona los recursos necesarios y la carga académica comparado con otras formaciones, se relacionan de manera inversa; es decir, a mayor

nivel de satisfacción con el desarrollo del curso, menor será el nivel de las dos variables descritas. En ese decurso, las variables: rango de edad y cantidad de interacción con el profesorado no tienen una relación significativa con el nivel de satisfacción con la asignatura BL.

Nivel de satisfacción con la formación BL			
Variable	Rho de Spearman	p	
V1	0.009	0.933	
V2	0.233*	0.027	
V3	0.062	0.561	
V4	0.260*	0.013	
V5	0.232*	0.028	
V6	0.476**	0.000	
V7	-0.212*	0.045	
V8	0.341**	0.001	
V9	-0.239*	0.023	
V10	0.358**	0.001	

*p < .05; **p < .01

Leyenda:
V1: Rango de la edad
V2: Cantidad de interacción con otros estudiantes
V3: Cantidad de interacción con el profesorado
V4: Calidad de interacción con otros estudiantes
V5: Calidad de interacción con el profesorado
V6: Identifica los propósitos y expectativas de la asignatura
V7: Universidad proporciona los recursos necesarios
V8: Elección de la modalidad de formación en el futuro
V9: Carga académica comparado con otras asignaturas
V10: Relación entre trabajo en línea y en clase presencial

Tabla 5 – Prueba de correlación Rho de Spearman

4. Discusión o Conclusión

La experiencia formativa de BL analizada ha evidenciado determinados aspectos y contextos que resaltan su importancia y la necesidad de su implementación en la universidad. Los resultados dan cuenta de sus características diferenciales y de su aporte a la transferibilidad del conocimiento o aprendizaje (Castaño, Jenaro y Flores, 2017). En ese entender, las percepciones sobre la satisfacción con la formación BL, expresamente, de una asignatura de inglés para estudiantes de Artes e Ingeniería confirman que su desarrollo curricular. En términos globales deviene en un considerable nivel de aceptación satisfaciente, que Castaño, Jenaro y Flores (2017) también reconocen,

señalando que independientemente de la asignatura, no parece generar mayores discrepancias al cursarlo en el BL. Extendiendo la interpretación, esto podría entenderse, de que independiente de la carrera que se estudia (Arte vs Ingeniería), tampoco habrá diferencias. En sentido ampliado y dada las condiciones de inicio y edades semejantes, todos estarían en proceso de socialización o iniciación en la vida universitaria (García-Martínez, 2016), lo cual suscita tales similitudes.

Abordando aspectos específicos del desarrollo del BL, se evidencian altos niveles de satisfacción con la formación BL, fundamentalmente con los objetivos y expectativas de la asignatura y la potencialidad de elección de la modalidad de su estudio; la insatisfacción está dada por la insuficiencia de recursos, y que Chiu, Sun y Ju (2007), son imprescindibles para la construcción colaborativa del conocimiento, y consiguientemente, para lograr una satisfacción con la formación BL. Este es un aspecto que debe ser considerado en los diseños instruccionales, de integración creativa de la tecnología a la práctica educativa, y no como una aplicación sustituta al paradigma educativo tradicional (Hinojo, Aznar y Cáceres, 2009). Si bien la universidad pública de donde provienen los estudiantes presenta dificultades en la conectividad digital, el uso de whatsapp, suple como herramienta tecnológica que, la mayoría de los estudiantes lo usan, por lo que podría ser un buen sustituto para la interacción y comunicación.

La satisfacción con el BL discurre también por la relación que genera la carga de trabajo académico, que para los participantes de la experiencia formativa se presenta de manera moderada, es decir, como la cantidad justa para “aprovecharse tanto de las ventajas y riqueza de recursos del aprendizaje virtual como de la interacción y las sinergias generadas en los grupos en las sesiones presenciales” (ELd, 2012 en Salinas Ibáñez, de Benito Crosetti, Pérez García, y Gisbert Cervera, 2018, p. 196). En esa intención, se establecen valoraciones que resaltan la flexibilidad e interactividad, pero también aspectos limitantes como el acceso a internet, la desmotivación y la necesidad de apoyo al docente, a fin de haga posible la metodología BL (Serrano, Dea-Ayuela, Gonzales-Burgos, Serrano- Gil y Lalatsa, 2019). La ayuda de otros formatos didácticos puede facilitar mayores satisfacciones en las vinculaciones entre entornos BL (García Aretio, 2018), al integrar los modos y formas de relacionarse en la presencialidad y virtualidad, conectándolos y mejorando los procesos formativos.

Para Grahan (2013), el desarrollo del BL configura un modelo donde parecen diluirse las fronteras y todas las mediaciones para converger en un mismo propósito formativo (Turpo-Gebera y Hernández-Serrano, 2014) y, por ende, no deberían generar diferencias en la aprehensión del conocimiento, dado que comparten experiencias, limitantes y potencialidades; como finalmente, confirma la hipótesis de trabajo contrastada, de no diferencias con la formación BL, propiciando un continuum educativo de los procesos docentes presenciales y virtuales.

En términos de asociatividad de las variables socio-demográficas y el nivel de satisfacción con la formación BL, se constata que varias variables del desarrollo curricular se vinculan directa y significativamente con la satisfacción, y en menor número, algunas de ellas no expresan ninguna relación. Este reconocimiento permite repensar aspectos y contextos vinculados con la formación y que ameritan ser puestos en consideración en los diseños curriculares de las formaciones BL.

Referencias

- Bacos, C. & Grove, K. (2019). Using Online Education to Improve Traditional Classroom Instruction: A Blended Learning Approach. In K. Graziano (Ed.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 374-379). Las Vegas, NV, United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Recuperado de <https://www.learntechlib.org/primary/p/207667/>
- Bliuc, A., Goodyear, P., y Ellis, R. (2007). Research focus and methodological choices in studies into students' experiences of blended learning in higher education. *The Internet and Higher Education*, 10(4), 231-244. DOI:10.1016/j.iheduc.2007.08.001.
- Bricault, D. (2015). *Blended Learning in English Language Teaching: Course Design and Implementation Brian Tomlinson and Claire Whittaker (Eds.)*. London, England: British Council, 2013. Pp. 252. *TESOL Quarterly*, 49(1), 210-212. DOI:10.1002/tesq.215
- Brook, I., & Beauchamp, G. (2015). A study of final Year Education Studies Undergraduate Students' Perceptions of Blended Learning within a Higher Education course. *Educational futures*, 7(1). Recuperado de <https://repository.cardiffmet.ac.uk/bitstream/handle/10369/7661/Brook-and-Beauchamp%202013%20Final%20year%20students.pdf?sequence=1>
- Castaño, R., Jenaro, C. y Flores, N. (2017). Percepciones de estudiantes del Grado de Maestro sobre el proceso y resultados de la enseñanza semipresencial -Blended Learning-. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 52. art. 2. DOI: 10.6018/red/52/2
- Castro-Rodríguez, Y., y Lara-Verástegui, R. (2018). Percepción del blended learning en el proceso enseñanza aprendizaje por estudiantes del posgrado de Odontología. *Educación Médica*, 19(4), 223-228.
- Cernadas, A., Maurel, M. y Sandobal-Verón, V. (2012). La percepción de los actores en la implementación de blended learning. El caso de la FRRE. II Jornadas de Investigación en Ingeniería del NEA y países limítrofes. Argentina, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Resistencia. Recuperado de <http://frre.utn.edu.ar/IIJCyT/clean/files/get/item/2181>
- Chiu C., Sun, S. & Ju, T. (2007). An empirical analysis of the antecedents of web-based learning continuance. *Computers and Education*, 49(4), 1224-1245.
- Delgado-Almonte, M., Andreu, H., & Pedraja-Rejas, L. (2010). Information Technologies in Higher Education: Lessons Learned in Industrial Engineering. *Educational Technology and Society*, 13(4), 40-154.
- Dziuban, C., Hartman, J., y Moskal, P. (2004). Blended Learning. *EDUCAUSE. Center for Applied Research Bulletin*, 7(1), art. 12. Recuperado de <https://www.educause.edu/~media/files/library/2004/3/erbo407-pdf.pdf?la=en>

- García Martínez, Sara Percepciones y valoraciones de alumnos en edad escolar sobre su experiencia de aprendizaje en un programa semipresencial de lengua y cultura españolas. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 19(2), 237- 262.
- García-Aretio, L. (2018). Blended learning y la convergencia entre la educación presencial y a distancia. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21(1), 9-22. DOI:10.5944/ried.21.1.19683
- Garrison, D. R. and Vaughans, N.D. (2008). Student Survey Questionnaire: Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines. San Francisco: John Wiley & Sons, Inc.
- Graham, C. (2013). Emerging practice and research in blended learning. En M. G. Moore. (ed.). *Handbook of distance education* (pp. 330-350). Nueva York: Routledge. DOI:10.4324/9780203803738.ch21
- Graham, C. R., Woodfield, W., & Harrison, J. B. (2013). *A framework for institutional adoption and implementation of blended learning in higher education. The Internet and Higher Education, 18, 4-14.* DOI:10.1016/j.iheduc.2012.09.003
- Hinojo, F., Aznar, I. y Cáceres, M. (2009). Percepciones del alumnado sobre el blended learning en la Universidad. *Comunicar, 33, 165-174.* DOI: 10.3916/c33-2009-03-008
- Huong, P. T. T. (2018). Applying Blended Learning Method in Teaching English at the University of Da Nang, Viet Nam. *The Educational Review, USA, 3(1), 16-20.* Recuperado de <http://dx.doi.org/10.26855/er.2019.01.002>
- Johnson. C., & Marsh, D. (2013). The Laureate English Program: Taking a research informed approach to blended learning. *Higher Learning Research Communications, 3(1), 45-55.* DOI: 10.18870/hlrc.v3i1.103
- Krause, K. (2007). *Blended learning strategy. Getting started with blended learning.* Brisbane, Australia: Griffith University. Recuperado de www.griffith.edu.au/_data/assets/pdf_file/0004/267178/Getting_started_with_blended_learning_guide.pdf
- Martinic, R., Urzúa, S., Úbeda, R., y Aranda, R. (2019). Evaluación de proceso de un programa universitario de inglés mediante Blended Learning. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(2), pp. 305-324. DOI: [http:// dx.doi.org/10.5944/ried.22.2.23124](http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.2.23124)
- Milthorpe, N., Clarke, R., Fletcher, L., Moore, R., & Stark, H. (2017). *Blended English: Technology-enhanced teaching and learning in English literary studies. Arts and Humanities in Higher Education, 17(3), 345-365.* DOI:10.1177/1474022217722140
- Salinas Ibáñez, J., de Benito Crosetti, B., Pérez Garcia, A. y Gisbert Cervera, M. (2018). Blended Learning, más allá de la clase presencial. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21(1), 195-213. DOI: 10.5944/ried.21.1.18859

- Saorín, T. y Gómez-Hernández, J.A. (2014). Alfabetizar en tecnologías sociales para la vida diaria y el empoderamiento. *Anuario ThinkEPI*, v. 8, pp. 342-348.
- Serrano, D., Dea-Ayuela, M., Gonzales-Burgos, E., Serrano-Gil, A. y Lalatsa, A. (2019). Technology-enhanced learning in higher education: How to enhance student engagement through blended learning. *European Journal of Education Research, Development and Police*, 54(2), 273-286. DOI: 10.1111/ejed.12330
- Shebansky, W. (2018). Blended Learning Adoption in an ESL Context: Obstacles and Guidelines. *TESL Canada Journal*, 35(1), 52 - 77. <https://doi.org/10.18806/tesl.v35i1.1284>
- Turpo-Gebera, O. (2017). La usabilidad pedagógica en la formación del profesorado: un estudio de caso. *Espacios*, 39(15). Recuperado de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n15/18391506.html>
- Turpo-Gebera, O. y Hernández-Serrano, M. (2014). La convergencia pedagógica y tecnológica de la modalidad “Blended learning”. En Martín-García, A. (coord.). *Blended learning en Educación Superior. Perspectivas de innovación y cambio* (pp. 101-119). Madrid: Síntesis.

La innovación de las tecnologías aplicadas en la administración y gestión de la universidad UPSE

Humberto Coromoto Peña Rivas¹, Margarita Panchana Panchana², Sabina Villón Perero³, Hermelinda Cochea Tomala⁴

hpenari@upse.edu.ec, rpanchana@upse.edu.ec, svillonp@upse.edu.ec hcochea@upse.edu.ec

¹Dr. En gerencia Avanzada Msc. Gerencia empresarial, Ingeniero, Docente de la Universidad Estatal Península de Santa Elena La Libertad Ecuador.

²Msc. Tributación y finanzas, Economista, Docente de la Universidad Estatal Península de Santa Elena La Libertad Ecuador.

³Dr. En pedagogía de la Educación Técnica y Profesional, Ingeniera comercial, Docente de la Universidad Estatal Península de Santa Elena La Libertad Ecuador.

⁴Msc. Tributación y finanzas, Economista, Docente de la Universidad Estatal Península de Santa Elena La Libertad Ecuador.

Pages: 152–165

Resumen: La innovación de las tecnologías aplicadas en la administración y gestión de la universidad estatal península de Santa Elena-UPSE, son herramientas que permiten a la institución cumplir las funciones de planificar, organizar, dirigir y controlar inmersas en el proceso administrativo, cuya implementación sirven para lograr los objetivos o metas de la entidad, con la utilización de recursos sean humanos, financieros, materiales y de información. Actualmente, existen las tecnologías de información denominadas TICs, que se potencian con computadoras, sistemas de información, redes y softwares, lo que ayuda a tomar decisiones y ejecutar las tareas en las instituciones en tiempo real y a distancia pertinente, cumpliendo con las redes de procesos establecidos en la planificación dada por los directivos encargados de ejecutar la gestión administrativa.

Palabras-clave: innovación; tecnologías; TICs; administración; sistemas de información.

The innovation of the technologies applied in the administration and management of the UPSE University

Abstract: The innovation of the technologies applied in the administration and management of the state university peninsula of Santa Elena-UPSE, are tools that allow the institution to fulfill the functions of planning, organizing, directing and controlling immersed in the administrative process, whose implementation serves to achieve the objectives or goals of the entity, with the use of resources are human, financial, material and information. Currently, there are information technologies called ICTs, which are enhanced with computers, information systems, networks

and software, which helps to make decisions and execute tasks in institutions in real time and at a relevant distance, complying with the process networks established in the planning given by the managers in charge of executing the administrative management.

Keywords: Innovation; technologies; ICTs; administration; information systems.

1. Introducción

La tecnología es una herramienta que necesita la administración para poder cumplir las funciones de planificar, organizar, dirigir y controlar que sirven para lograr los objetivos o metas de una organización con la utilización de recursos sean humanos, financieros, materiales y de información. Actualmente, existen las tecnologías de información que potencian con computadoras, sistemas de información y redes, lo que ayuda a tomar decisiones y ejecutar las tareas en las instituciones en tiempo real y a distancia. (Villaprado Chávez & López Franco, 2015)

Los directivos de las entidades tanto públicas como privadas se enfrentan diariamente a los constantes desafíos relacionados con la permanencia exitosa y estable de la entidad, debido a que el entorno en el que se desenvuelven se torna cada vez más complejo de manejar. Las decisiones con las que enfrentan estos retos generalmente marca la diferencia entre la permanencia y el fracaso de las mismas. Como respuesta, ante estos retos la innovación tecnológica puede presentar elementos con los cuales se puede mejorar el desempeño de sus procesos administrativos, considerando un enfoque sistemático y holístico a largo plazo para la gestión empresarial en el cual se analiza el entorno, se evalúan fortalezas y debilidades y se identifiquen las oportunidades capaces de generar una ventaja competitiva en este sector. Inmersas en estas entidades se concentran las organizaciones e instituciones educativas que de la misma manera consideran que la innovación puede llevarse a cabo con la integración de todos y cada uno de los involucrados buscando la mejor manera, pero en donde se logren cambios sustanciales en los procesos.

La innovación tecnológica en entidades públicas y privadas se centra específicamente en el nuevo conocimiento y manera implementación de las tecnologías de información; adicionalmente su enfoque se dirige a: innovación aplicada, innovación en productos, innovación en los procesos, e innovación experimental. Siendo el proceso de la innovación tecnológica llevado a cabo por los individuos integrantes de estas instituciones, los cuales, son capaces de llevarlo de niveles micro hasta acumular los procesos de creación, integración y modulación. Sin embargo, para poder ver a la innovación tecnológica como un proceso, es importante poder asociarla con la cultura y la constitución de una interacción dinámica o el resultado reiterativo de negociaciones a través de diferentes grupos relevantes dentro de la empresa (Nieto, 2003).

Las organizaciones e instituciones educativas en la mayoría de los casos, han permanecido al margen en lo que se refiere a la implementación de algún sistema formal, dejando de recibir los beneficios que esto proporciona; por lo que la incertidumbre y alta presión competitiva que condiciona el desarrollo tecnológico, se manifiesta particularmente para estas entidades que se caracterizan por su mayor dificultad para innovar e identificar demandas tecnológicas, ya sea por la gravedad de sus problemas económicos u

organizativos, como por su escaso acceso a la información de mercado y falta de vínculos frecuentes con la oferta tecnológica. La innovación tecnológica en la administración y gestión de la universidad UPSE ha venido repercutiendo en las actividades realizadas acorde al proceso administrativo, por ende, si existen cambios o mejoras en estas tecnologías la forma de administrar tiende a cambiar de manera positiva o negativa.

2. Metodología

El presente estudio fue realizado a través del tipo de investigación descriptiva-exploratoria la cual permitió obtener los sucesos reales acerca de las tecnologías que se aplican en la administración y gestión de las empresas y entidades públicas – privadas que brindan los servicios de educación superior como es el caso de la universidad UPSE. La investigación exploratoria permitió identificar cuáles fueron las causas por las que esta entidad cambio la administración convencional por la administración y gestión llevada a efecto por las nuevas tecnologías. Adicionando se realizó el análisis y reflexión bibliográfica con la finalidad de reconocer que los tipos de tecnologías aplicadas con eficientes para la entidad. Por lo antes descrito, en el desarrollo de esta investigación se aplicó un estudio documentado, descriptivo y exploratorio, partiendo de teorías bibliográficas, documentales y criterios de partes interesadas, siendo identificados un enfoque metodológico cualitativo, es decir puntos de vistas y criterios con bases teóricas fundamentadas que permiten obtener una correcta conclusión sobre los expuesto.

3. Resultados

A través del tiempo la administración y la gestión se han visto inmersas en un proceso evolutivo, debido a que esta al ser una ciencia de carácter dinámico se ha ido transformando con el tiempo; por ello las organizaciones han tenido que actuar de la forma denominada como camaleónicas (poder de adaptarse fácilmente a los cambios del entorno), siendo así que optan por implementar a la tecnología como herramienta fundamental para llevar a efecto el proceso administrativo en cada actividad ejecutada, haciendo que la información y demás procesos este siempre disponibles y en un sistema ordenado para su mejor utilización. Con el surgimiento de la tecnología y sus avances, los directivos de empresas tanto públicas como privadas se encuentran obligados a reconocer si la aplicación de las herramientas tecnologías en las actividades de gestión y administración son favorable o no y medir que impacto posee para la entidad.

Las tecnologías en la administración y gestión se presentan mediante uso y aplicación de las tecnologías de información y comunicación – TICs, y en los sistemas de información que se desprende de esta herramienta tecnológica empresarial; ambas innovaciones tecnológicas de la participación masiva y esfuerzo de todas las personas involucradas en una organización, puesto que son estos personajes los que deben estar dispuesto a implementar la tecnología y adaptarse a los cambios evolutivos que esta ofrece. Dicho reconocimiento permite la total efectividad de las tecnologías aplicadas, ya que por más avanzada que sea la tecnología sino existe un buen manejo y aceptación de esta, no surgirán los cambios y efectos propuesto al adquirir dichas herramientas.

3.1. Desarrollo tecnológico actual

La evolución de la tecnología abarca todas las áreas del saber humano, en calidad de brindar herramientas y soluciones que faciliten cualquier tipo de procesos para llevar a efecto las actividades de cada entidad. Por ello el propósito general del desarrollo tecnológico actual es brindar a las empresas de diversas índoles tecnologías como: biotecnologías, las de nuevos materiales, las energéticas (comprendiendo la búsqueda de energías limpias), la robótica y las tecnologías de la información y comunicación (Tics).

Por último, para Fernández (2005) la tecnología cumple con determinadas características que la convierten en un bien y no es de uso libre, en donde hay que valorar la compatibilidad del sistema tecnológico con el entorno donde la empresa desarrolla su actividad. Adicionalmente, la tecnología va ligada a unas características que se deben considerar al momento de incorporarlas en la empresa, las cuales están planteadas por Fernández (2005):

- *Oportunidad*: La tecnología para la administración y manejo de información han sido creada con la finalidad de ofrecer, satisfacer o crear soluciones u oportunidades de situación o mercado que emergen con las nuevas tendencias actuales y avances tecnológicos.
- *Especificidad*: Posee un valor relevante en su uso, lo es en dos sentidos; respecto al entorno en donde se lleva a cabo la actividad tecnológica, y respecto a los productos y procesos. Se recalca que las empresas que producen bienes y servicios deben tener inmersos la administración de los recursos utilizados a la tecnología, ya que con los softwares de bases de datos e inventarios virtuales se tiene un mayor control de todo lo implementado para llevar los procesos productivos.
- *Complejidad*: En general, las tecnologías están formadas por múltiples componentes e interacciones y una parte de sus conocimientos es de naturaleza tácita; todo ello hace compleja la tecnología, lo que dificulta su comprensión y asimilación. Para una mejor comprensión y manejo de las tecnologías dentro del mundo empresarial es necesaria la inducción y la especialización a las personas encargadas de operar con estas herramientas,
- *Acumulabilidad*: Significa que la actividad tecnológica en las empresas tiende a construirse gradualmente a partir de lo que ya se conoce, incluso cuando lo que se busca son grandes cambios o revoluciones. Es decir que las tecnologías aplicadas en las empresas se mantienen en constante innovación y mejora continua.
- *Apropiabilidad*: Término relacionado con la capacidad del propietario de la tecnología para capturar el valor derivado de la aplicación comercial de la misma. Esta característica suele reinar en las grandes empresas, quienes se encuentran aptas en los ámbitos económicos y técnicos para crear sus propios plataformas y software tecnológico, para preservar la seguridad de todos los datos utilizados en sus gestiones.

3.2. Las TICs aplicados en las empresas

Las tecnologías de información y comunicación - TICs aplicados en las empresas son considerados como un enfoque moderno, ya que la administración las reconoce como una herramienta innovadora, que tradicionalmente se habían focalizado para uso operativo

y técnico de la computación y sus recursos; actualmente se las implementa en cualquier área de conocimiento, convirtiéndose en un instrumento esencial para esta generación. Lo que se busca al implementar las TICs en las diversas empresas e instituciones del milenio es trascender la visión operativa y ofimática que a su vez se conviertan en el motor gerencial-administrativo de la entidad, para potenciar su desarrollo e impulsar nuevos procesos apoyados en estas tecnologías.

En el área de tecnología informática aplicadas en la administración empresarial se producen cambios fundamentales que están íntimamente relacionados entre sí:

1. *Plataformas digitales móviles:* La implementación de esta herramienta en el mundo empresarial permite gestionar las diversas acciones dentro y fuera de las empresas, ya que con la provisión y utilización de Smartphones y Tablets, se puede proveer información y acercar a todos los colaboradores de una entidad a la información enviada en tiempo real y oportuno. Dichas plataformas producen mejoras productivas y diferenciadores competitivos en cuestión de información y comunicación; por tanto, es de relevancia que las plataformas móviles estén debidamente integradas los procesos centrales de las entidades.
2. *Crecimiento del Software en línea como un servicio:* Reconocidas como herramientas de alquiler, los softwares en línea permiten que las empresas dueñas y creadores de sistema custodien la información proporcionada por las empresas contratista del servicio. Este es un modelo de distribución de software donde el soporte lógico y los datos que maneja se alojan en servidores de empresas proveedoras de tecnologías de información y comunicación, a las que se accede vía Internet.
3. *Crecimiento de la computación en la nube:* Este es un modelo que provee acceso a una reserva compartida de recursos computacionales (computadores, almacenamiento, aplicaciones y servicios). Esta herramienta tecnológica es una de las más utilizadas por las empresas públicas, ya que, al ser regidas por ente de máxima seguridad como el estado, la información es accesibles para los funcionarios participe u usuarios de los Cloud Computing.

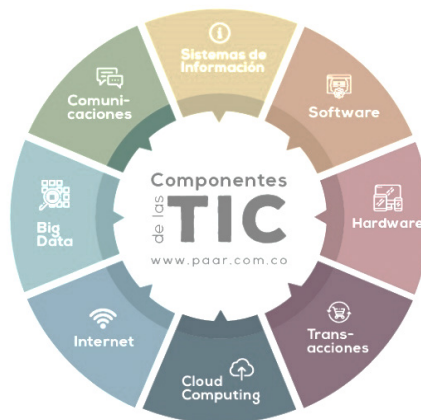


Figura 1 – Las TICs como innovación tecnológicas en las empresas.

3.3. Teleinformática

Dentro de las tecnologías de información y comunicación – TICs se identifica a la **teleinformática** conocida como la ciencia de la conectividad y comunicación a larga distancia entre procesos, cuya presencia en los medios ha sido potenciada a través del uso intensificado del internet; siendo así que en la actualidad es una de las herramientas más usadas en el mundo global y empresarial debido a su gratuidad y amplia cobertura de información. Para las empresas es indispensable contar con un intercambio seguro entre sí de datos informáticos, pese a las largas distancias que estén una de otras favoreciendo las gestiones de contenido para beneficio mutuo.

Según el Comité Nacional Permanente de Peritos en Telecomunicaciones manifiestan que la Teleinformática ha servido a lo largo de su corta historia para conectar lugares cercanos o distantes, y así poder intercambiar información “digital”, por lo que la teleinformática en la actualidad resulta muy útil para las empresas, educación, sociedad, etc. El Internet como tal, es un claro ejemplo de los alcances que tiene la Teleinformática, ya que lo podemos visualizar como un servicio que necesita de los sistemas de Telecomunicaciones para poder llegar a todos los rincones, por eso es declarado la red de redes. CONAPPTTEL (2019)

3.4. Clasificación de sistemas de información

Las plataformas tecnológicas que se implementan en las empresas públicas y privadas contienen una serie de base de datos y software empresarial, dentro de este último existen distintos tipos de sistemas de información implementados en la actualidad, tales como:

Sistema	Definición
Sistemas de procesamiento de transacciones TPS (Transaction Processing Systems)	Procesa transacciones de toda índole tales como son, por ejemplo, la generación de facturas, emisión de recibos de sueldos, generación de órdenes de producción, información de inventarios, generación de órdenes de pago, etc. En general estos son los sistemas que más se utilizan en el llamado núcleo operativo de las organizaciones.
Sistemas de información gerencial MIS (Management Information Systems)	Son sistemas orientados a solucionar problemas empresariales en general, por lo cual son comúnmente utilizados por los niveles gerenciales medios y altos. Habitualmente tratan problemas estructurados y semiestructurados. Informes por excepción y señales de alarma están presentes en este tipo de sistemas.
Sistemas de soporte de decisiones DSS (Decision Support Systems)	Son herramientas útiles para realizar el análisis de las diferentes variables de negocio con la finalidad de apoyar el proceso de toma de decisiones. Estos son sistemas informáticos interactivos, que permiten extraer y manipular información de manera flexible y que ayudan a quienes deben tomar decisiones utilizando datos y modelos a resolver problemas no estructurados
Sistemas de inteligencia de negocios BIS (Business Information Systems)	Estos sistemas permiten manejar aspectos estratégicos y tendencias a largo plazo. Son sistemas utilizados fundamentalmente por la cumbre estratégica y por las gerencias del más alto nivel. El cuadro de mando integral o Balanced Scorecard puede ser diseñado, generado y analizado a partir de la información que proporciona este tipo de sistemas.

Sistema	Definición
Sistemas de automatización de oficinas (OAS) Office Automation Systems	Son aplicaciones destinadas a ayudar al trabajo administrativo diario de una organización. Entre los componentes más comunes de un OAS están el procesamiento de texto, las hojas de cálculo, la autoedición, la calendarización electrónica y las comunicaciones mediante correo de voz, correo electrónico y videoconferencias.
Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) Enterprise Resource Planning	Los sistemas ERP típicamente manejan en forma integrada y en tiempo real, entre muchas otras, las operaciones de producción, logística, distribución, inventario, envíos, facturación, gestión de recursos humanos, contabilidad y finanzas de la compañía de forma modular.
Sistemas administración de redes de suministro (SCM), Supply Chain Management	Estos sistemas que frecuentemente forman parte de los sistemas ERP mencionados permiten extender la gestión más allá de los límites de la empresa. Su operatoria enfoca al proceso de planificación, puesta en ejecución y control de las operaciones de la red de suministro que conforma la cadena de valor con el propósito de satisfacer las necesidades del cliente con tanta eficacia como sea posible, agregando valor y minimizando costos.
Sistemas de gestión de relaciones con el cliente (CRM) Customer Relationship Management	Son sistemas informáticos de apoyo a la gestión de las relaciones con los clientes, a la venta y al marketing. Los beneficios del CRM no sólo se concretan en la retención y la lealtad de los clientes, a partir de un conocimiento más completo de los mismos, sino también en tener un marketing más efectivo, crear inteligentes oportunidades de “cross-selling” y abrir la posibilidad a una rápida introducción de nuevos productos o marcas
Sistemas de gestión del conocimiento (KMS) Knowledge Management Systems	Estos sistemas deben garantizar que el nuevo conocimiento y la experiencia técnica se integren adecuadamente en la organización, evitando que el conocimiento se pierda cuando los individuos dejan la organización. Tiene el fin de promover la creación de conocimiento, transferirlo desde el lugar dónde se genera hasta el lugar en dónde se va a aplicar e implica el desarrollo de las competencias necesarias al interior de las organizaciones para compartirlo y utilizarlo entre sus miembros, así como para valorarlo y asimilarlo si se encuentra en el exterior de éstas.
Sistemas para mejorar la colaboración y el trabajo en equipo	Entre esas se encuentra las facilidades que proporcionan las herramientas de correo electrónico, las redes Intranet, las definiciones de carpetas compartidas, o las facilidades que proporcionan aplicaciones tales como Hangouts (aplicación multiplataforma de mensajería instantánea desarrollada por Google, creada para sustituir los servicios Google Talk, Google+ Messenger y Google+). En este tipo de sistemas también se pueden incluir los sistemas utilizados para la gestión de proyectos, los cuales permiten formular proyectos utilizando métodos Gantt, PERT o CPM y realizar la actualización y seguimiento de los mismos en forma colaborativa entre todos los integrantes de un proyecto.

Nota. Adaptado de “Impacto de la tecnología en las organizaciones”, por XII Congreso Internacional de Administración (2015)

Tabla 1 – Clasificación de los sistemas de información.

En impacto de estos sistemas de información en las empresas e instituciones públicas y privadas depende del uso y grado de importancia que le den los encargados de ponerlas en funcionamiento. La aplicación de estos sistemas puede ser beneficiosos para las empresas, ya que como herramientas modernas de información y comunicación brindar

un mejor desenvolvimiento en el mercado, ya que uno de los calificativos de certificación para las diversas entidades es la implementación de las tecnologías en los ámbitos administrativos, de gestión, de comunicación y de producción.

3.5. Los sistemas de información y TICs aplicados en la universidad UPSE

La universidad estatal península de Santa Elena, ubicada en la república del Ecuador, es una institución pública que oferta como servicio la educación superior a la ciudadanía general. Desde la concepción o aparición de esta entidad en el entorno marino costero de la provincia en la que se encuentra establecida, ha sufrido constantes procesos de innovación y adaptación a las nuevas tendencias tecnológicas y administrativas, con la finalidad de alcanzar los procesos de acreditación pertinentes. Por lo que en los procesos de transformación se ha visto en la necesidad de incluir tecnologías innovadas en el ámbito administrativo y de gestión, que les permite desenvolverse eficientemente erradicando los procedimientos obsoletos, para adaptarse a las nuevas tecnologías, tales como, la implementación de las TICs (tecnologías de información y comunicación) y los sistemas de información inmersos en ella.

Las tecnologías de información y comunicación implementadas en la universidad UPSE son: a) plataformas virtuales y digitales, las cuales cuenta con una amplia red de información para sus usuarios con acceso a otras plataformas virtuales de editoriales educativas de renombres y bibliotecas virtuales, asimismo, brinda acceso a las aulas en líneas que facilitan el proceso de aprendizaje del alumnado; b) crecimiento de la computación en la nube, esta entidad resguarda toda la información procesada en la nube, de esta manera agiliza los procesos y evita perdida u longevidad de la información para llevar a efecto las gestiones diarias. Siendo estas dos herramientas de provecho útil para la gestión administrativa, por tal razón ha sido considerada y puesta en práctica por parte de los directivos de dicha entidad. Los sistemas de información pertenecientes a la innovación tecnológicas aplicados para una eficiente administración y gestión de esta entidad son:

Sistemas de inteligencia de negocios BIS (Business Information Systems)



Figura 2 – Sistemas de inteligencia de negocios BIS (Business Information Systems)

Los sistemas de inteligencias BIS aplicadas en la universidad UPSE se divide en los tres niveles jerárquicos, en el primero “alta gerencia” se implementa la herramienta conocida como Balanced Scorecard, el cual se basa en los patrones recurrentes de los datos que permiten encontrar los comportamientos predictivos para posteriores propuestas de mejoras o soluciones a los diversos inconvenientes encontrados por parte de los encargados de la administración. En el segundo nivel “directivos y analistas de información”, se aplican las herramientas tecnológicas de consultas OLAP, cuales se forman también de la minería de datos o Big Data que posee la entidad en relaciones a los recursos humanos, materiales, financieros, así como de los clientes internos que en este caso son reconocidos como la población de los alumnos; en el caso del tercer nivel “personal a nivel de operación o docentes y personal administrativo” implementan este sistema a través del uso de los reportes pre- formateados con hojas electrónicas para la entrega de informes de actividades asignadas.

Sistemas de automatización de oficinas (OAS) Office Automation Systems.



Figura 3 – Sistemas de automatización de oficinas (OAS) Office Automation Systems.

La administración eficiente soporta sus actividades diarias en este sistema, ya que sus componentes procesamiento de texto, las hojas de cálculo, la autoedición, la calendarización electrónica y las comunicaciones mediante correo de voz, correo electrónico y videoconferencias; permite un flujo de información y comunicación de mayor velocidad, frente a los medios tradicionales. Así, se formaliza el uso de herramientas de chat, como Flowdock o Slack que buscan mejorar la forma en la que la gente se comunica. En cuanto al procesamiento de texto y hojas de cálculo sucede lo mismo ya que se está empezando a utilizar Google Docs, que con la misma funcionalidad que softwares tradicionales, permite que los documentos estén en la nube, sean accesibles y visibles para todos los usuarios con los que se comparten, evitando que al pasar documentos por correo electrónico se pierda información o no se trabaje con las versiones más actualizadas. (XII Congreso Internacional de Administración, 2015).

Dentro de los OAS aplicados en la universidad estatal península de Santa Elena (UPSE) se reconoce a los siguiente:

- *Software en grupos:* Los directivos de la entidad para una eficiente administración y comunicación entre el personal implementa sistemas de chat

(W Board), sistemas de flujos de trabajos como las plataformas virtuales para agilizar y ordenar la información pertinente con relación a su área o tareas asignadas.

- *Comunicaciones:* La dotación correo institucional para la pertinente entrega de información que tenga fines académicos y laborales.
- *Productividad:* Implementación de hojas electrónicas para la entrega de cronogramas de tareas a realizar en las áreas asignadas con la dotación pertinente de los recursos.

Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) Enterprise Resource Planning



Figura 4 – Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) Enterprise Resource Planning.

La gestión administrativa de la entidad en su operación interactúa con todos los departamentos que conforman a la misma, por ende, debe consolidar todos los datos y procesos que se realicen, para ello este sistema ayuda a optimizar el tiempo que se requiere para cumplir las actividades, evitando la duplicidad de los esfuerzos. Como resultado final se obtiene que la universidad optimiza todos los procesos empresariales, de manera que el flujo de información tiende a mejorar.

Sistemas de gestión del conocimiento (KMS) Knowledge Management Systems.

Estos sistemas deben garantizar que el nuevo conocimiento y la experiencia técnica se integren adecuadamente en la organización, evitando que el conocimiento se pierda cuando los individuos dejan la organización. El “conocimiento individual” se debe convertir en “conocimiento organizacional” que perdure en el tiempo.

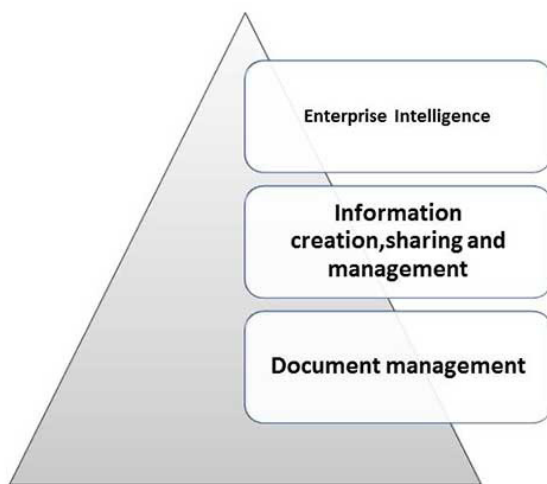


Figura 5 – Sistemas de gestión del conocimiento (KMS) Knowledge Management Systems.

La aplicación de este sistema en la universidad UPSE se enmarca en las siguientes herramientas:

- Comunicación institucional
- Documentación de procesos
- Manejo y uso de datos de entradas y de salidas.
- Seguimiento y evaluación a los procesos realizados
- Capacitación con herramientas tecnológicas innovadores en las distintas áreas en que se desempeña la entidad.

Lo mencionado anteriormente se encuentra enlazado con las tecnologías actualizadas como las TICs, cuyo propósito es mejorar estos procesos convirtiéndolos en actividades estratégicas para el buen desempeño institucional.

Sistemas para mejorar la colaboración y el trabajo en equipo

Quienes conforman a toda la universidad UPSE, utilizan medios de flujo de comunicación rápida y pertinente favoreciendo el trabajo equipo entre departamentos e incluso cuando se esté a larga distancia, ya que con las plataformas de intranet existe una confiable forma de compartir datos de carácter confidencial y aun así esta se encuentra protegido a favor de la entidad, permitiendo que las relaciones internas mejoren y creen un mejor desenvolvimiento en cuanto al desarrollo organizacional.

Plataforma informática virtual

La plataforma informática virtual de la universidad estatal península de Santa Elena-UPSE, fue creada con la finalidad de agilizar los procesos de comunicación e información

acorde a las últimas tendencias tecnológicas en el mundo. Esta plataforma se divide en tres módulos los cuales se administran las informaciones en las siguientes áreas:

1. *Administrativos*: Les permite colgar información destinada al conocimiento público y controlar a las demás áreas identificadas en este sistema.
2. *Docentes*: En esta área se distribuye el uso de la plataforma en las diversas asignaturas impartidas por los docentes, además del acceso a los correos institucionales que les permite tener una comunicación interna con todo el personal de la entidad.
3. *Estudiantes*: Este módulo facilita la forma de educación de los estudiantes, teniendo acceso a las aulas virtuales correspondientes a las carreras escogidas. Además, se les prevé un espacio denominado como Biblioteca virtual, en la cual existe un acceso a diversos libros de diferentes editoriales de renombre de manera gratuita.

La herramienta visual para el funcionamiento de esta plataforma es PHP y la de programación es visual.net; siendo esta plataforma única en su innovación tecnológica utilizada para los módulos en general denominada SISWEB.

3.5.El impacto de la tecnología en la administración y gestión de la universidad UPSE

La innovación tecnológica inmersa en la administración y gestión de la universidad estatal península de Santa Elena - UPSE genera impacto en diversos factores organizacionales entre ellos ponderan en la cultura organizacional, debido a que el ser humano y la tecnología se encuentran estrechamente ligados, desde la aparición de esta; por ello, depende del uso que se le dé a la tecnología esta puede llevar a un cambio en el sistema social de la organización y en el caso hipotético de que se dieran discrepancia sobre el uso de estas herramientas, estas podrían inducir al fracaso de la organización. Otro factor relevante es la comunicación organizacional, ya que al implementar las tecnologías de información y comunicación TICs estas son inducidas a mejorar los procesos de comunicación interna y externas con el respectivo uso de dispositivos y plataformas virtuales de internet, favoreciendo los procesos de posteo de información para el personal colaborador y acceso a los cursos en líneas a los estudiantes (clientes internos). En cuanto a los procesos llevados a cabo en esta entidad, las tecnologías de la información han causado un impacto relativamente alto, ya que agiliza el tiempo de espera en el cumplimiento de cada uno de los procesos reservando los recursos que eran asignados a los procesos manualmente.

La entidad tiene relación con la innovación sin evidenciar alta asociación entre las variables, lo que indica que la adquisición de este tipo de tecnología no es parte activa de la estrategia de innovación o su uso se ha orientado hacia actividades generan ventaja competitiva, como pueden ser las administrativas o de oficina. La gestión de recursos en la organización juega un papel importante, pues la adquisición de TIC, por sí sola no representa una ventaja, por ende, es necesario adaptar la tecnología al desarrollo productivo mediante la formulación de estrategias que busquen desarrollar ventajas a partir de esta, y producir así resultados en innovación para la UPSE.

4. Discusiones o Conclusiones

- Esta innovación de las tecnologías en la administración representa una respuesta a las situaciones de cambio imprevisibles y se relaciona con los procesos de la entidad, señalando una estrecha integración entre la tecnología y la gestión. Sus objetivos están centrados en neutralizar las amenazas creadas por la turbulencia tecnológica, apropiándose de todas las oportunidades que se puedan generar, además trata de potencializar los niveles de diferenciación que posee la empresa, así como su flexibilidad, agilidad y niveles de adaptación.
- La implementación de las TICs en los procesos de administración de la universidad provee de herramientas tecnológicas que conllevan a una mejor gestión de todos los recursos inmersos para llevar a cabo los procesos de planeación, organización, dirección y control.
- El uso de los sistemas de información y plataformas virtuales generan un mejor rendimiento en cuanto a procesos, recursos, costos y tiempos para la administración y gestión de la universidad UPSE, se denota que ha venido repercutiendo en las actividades realizadas acorde al proceso administrativo, por ende, en los cambios o mejoras por el uso de estas tecnologías.

Referencias

- Ait-El-Hadj, Smail (1990), *Gestión de La Tecnología. La Empresa Frente a La Mutación Tecnológica*. Estados Unidos: Ediciones Gestión 3000
- Barney, Jay (1991), "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage." *Journal of Management* 17(1): 99–120.
- CONAPPTTEL. (23 de Julio de 2019). *TELEINFORMATICA*. Obtenido de Especialidad de Teleinformática: http://conapptel.org.mx/esp_teleinformatica.php
- Fernández, E. (2005). *Estrategia de Innovación*. Madrid: Thomson. .
- MSc. Migdely B. Ochoa Ávila, M. M. (2007). *Innovación, tecnología y gestión tecnológica*. *Acimed*, 1–11.
- Nieto, M. (2003). From R&D Management to Knowledge Management – An Overview of Studies of Innovation Management. . *Technological Forecasting and Social Change*, 70, 135–161.
- O'Regan, Nicholas, y Martin A. Sims (2008), "Identifying High Technology Small Firms: A Sectoral Analysis." *Technovation* 28(7): 408–23.
- Porter, Michael (1980), *Competitive Strategies: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York: MacMillan.
- Reátiga, C. A. (2007). La innovación en la administración una relación de elementos olvidados . *INNOVAR, Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, vol. 17, num. 29, 93–105.
- Rua, J. E. (2015). Tecnología como factor de innovación en empresas colombianas. *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 20, núm. 70., 201–216.

- Sara Ortiz Cantú, Á. R. (2006). ¿QUÉ ES LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA (GInnT)? *Journal of Technology Management & Innovation*, Vol. 1, No. 2., 1–19.
- Villaprado Chávez, O., & López Franco, M. (2015). La influencia de la tecnología en la administración. . *Contribuciones a la Economía. CE. ISSN: 1696–8360*.
- XII Congreso Internacional de Administración. (2015). Impacto De La Tecnología En Las Organizaciones. “*Los retos del futuro: Tecnología y personas*”, 20.

Impacto de la capacitación docente con formato b-learning sobre la metodología docente y evaluativa de los profesores

Gabriela Guillén-Guerrero¹, Oscar Antonio Martínez Molina²

maria.guillen@unae.edu.ec, oscar.martinez@unae.edu.ec

¹ Universidad Nacional de Educación, 030154, Azogues, Ecuador. Orcid: 0000-0003-0268-9852

² Universidad Nacional de Educación, 030154, Azogues, Ecuador. Orcid: 0000-0003-1123-5553

Pages: 166–175

Resumen: Los avances de la sociedad necesitan que los docentes adapten su práctica a las nuevas formas de aprender. Así es requerido un cambio en la metodología docente y evaluativa que pase de un paradigma de la enseñanza a un paradigma del aprendizaje; que dejen atrás la simple transmisión de conocimientos y que primen la construcción del conocimiento por parte del mismo aprendiz. Se aplicó el Cuestionario CEMEDEPU a una muestra de 23 profesores universitarios. Se encontraron resultados positivos y estadísticamente significativos en las escalas “Modelo centrado en el aprendizaje” y “Habilidades docentes” luego de la capacitación docente con un formato b-learning. Estos resultados corroboran la importancia de la capacitación docente y llevan a plantearse nuevas preguntas de investigación que analicen el impacto de este cambio sobre los estudiantes.

Palabras-clave: Paradigma del aprendizaje; metodología docente; educación superior; capacitación docente; b-learning.

The impact of a b-learning teacher training on the teachers teaching and evaluation methodology

Abstract: The advances of society require that teachers adapt their practice to new ways of learning. Thus, a change in the teaching and evaluation methodology that goes from a teaching paradigm to a learning paradigm is required; it is necessary that they leave behind the simple transmission of knowledge and that the construction of knowledge prevails on the part of the apprentice himself. The CEMEDEPU Questionnaire was applied to a sample of 23 university professors. Positive and statistically significant results were found in the scales “Model centered on learning” and “Teaching skills” after teacher training based in a b-learning format. These results corroborate the importance of teacher training and lead to new research questions that analyze the impact of this change on students.

Keywords: Enter up to five keywords, separated by semicolons.

1. Introducción

La investigación en el campo de la educación superior ha avanzado lentamente en los últimos años, generando un creciente interés desde diversas áreas e instituciones; sin embargo, aún se encuentra en desventaja con otros niveles educativos como la educación inicial, educación básica y bachillerato. A pesar de este retraso, un análisis de las tendencias mundiales en este ámbito formativo nos lleva a confirmar el paso que se está dando desde el paradigma de la enseñanza al paradigma del aprendizaje. Este cambio no se ha generado espontáneamente, sino que ha sido el resultado de varias iniciativas a nivel individual –de los docentes- y colectivo –de las instituciones educativas y organizaciones relacionadas con la educación- que se han dado cuenta que el modelo centrado en la enseñanza ha quedado caduco y no responde a las necesidades ni forma de aprender de sus estudiantes (Cobos, Gómez, & López, 2016; García-Carro & Sánchez-Sellero, 2018; Robinson & Aronica, 2015).

Cambiar de paradigma implica que el proceso educativo se transforme de un enfoque centrado en el docente y dirigido a instruir, a uno centrado en el estudiante y dirigido por el aprendizaje; los estudiantes pasan de ser simples receptores de información a ser agentes activos, convirtiendo al profesor en facilitador y mediador de este proceso (Benítez & García, 2013; Daura, 2017).

Los primeros esbozos teóricos de este cambio fueron analizados en un estudio primigenio por Barr y Tagg (1995), quienes consideran que el paradigma de la enseñanza entiende a la universidad como el espacio para la transmisión de conocimientos, mientras que el paradigma del aprendizaje considera que en la universidad se debe construir el aprendizaje. Posteriormente se han realizado varios estudios empíricos sobre la base teórica, los mismos que han comprobado los beneficios –a nivel de calidad del aprendizaje- que se obtienen con este cambio (Larsson, 1983; Fox, 1983; Dall’Alba, 1991; Samuelowicz & Bain, 1992; Martin & Ramsdem, 1992; Gow & Kember, 1993; Kember & Gow, 1994; Kember, 1997; Samuelowicz & Bain, 2001).

El modelo centrado en el aprendizaje busca que los estudiantes descubran y construyan el conocimiento a través de la creación de ambientes de aprendizaje poderosos y el desarrollo de metodologías, herramientas y tecnologías de aprendizaje. Este paradigma considera que el conocimiento es holístico, busca la comprensión del todo antes que de las partes y entiende que el conocimiento no puede ser adquirido de la misma manera por todas las personas si no que el existe en la mente de cada persona y está formado por la experiencia individual. Las clases organizadas bajo este paradigma buscan generar experiencias de aprendizaje que funcionen y en las que se dé a los estudiantes la oportunidad de liderar actividades de aprendizaje, participar activamente en discusiones y diseñar sus propios proyectos. Es importante en este modelo que los profesores y estudiantes trabajen en equipo, siendo los docentes diseñadores de métodos y ambientes de aprendizaje mientras que los estudiantes son alentados a reestructurar el conocimiento existente (Barr & Tagg, 1995; Chocarro, González-Torres, & Sobrino, 2007; Hidden curriculum, 2014).

La implementación del modelo centrado en el aprendizaje puede realizarse a nivel macro (universidad o facultades) (EI; ESU, 2010; De la Sablonnière, Taylor, & Sadykova, 2009; Fernández, Guisasola, Garmendia, Alkorta, & Madinabeitia, 2013; Kember, 2008) o a nivel micro (una materia o una parte de esta) (Sivan, Wong, Woon, & Kember, 2000; Gibbs & Coffey, 2004; Postareff, Lindblom-Ylänne, & Nevgi, 2007; Armbruster, Patel, Johnson, & Weiss, 2009; Stes, Coertjens, & Van Petegem, 2010; Stes, De Maeyer, Gijbels, & Van Petegem, 2013; Gargallo, y otros, 2014; Gargallo, Morera, & García, 2015). En este último nivel el papel del docente es clave, ya que es quien tiene la capacidad de decisión sobre algunos cambios necesarios a nivel de motivación de los estudiantes, metodología docente y evaluativa aplicada. Estas implementaciones se vuelven más fáciles de planificar, realizar y medir; además su uso puede volverse un agente de cambio en la universidad a través de una fuerza de abajo hacia arriba, es decir desde los docentes y estudiantes hacia las autoridades (EI; ESU, 2010).

Para viabilizar la capacitación a los docentes se utilizó una modalidad *blended learning* o *b-learning*, la misma que combina la presencialidad con la virtualidad en un intento por generar espacios más dinámicos, completos y cómodos de formación. Esta modalidad presenta beneficios, ya que genera aprendizaje autónomo y autorregulado, fortalece la colaboración y las capacidades tecnológicas de los participantes, presenta las características del aprendizaje virtual, pero lo complementa con las actividades del aprendizaje presencial y genera más vías de acceso a la información, lo que maximiza la adquisición de conocimiento (Bartolomé, 2008; Troncoso, Cuicas & Debel, 2010).

Este artículo pretende mostrar el resultado de la implementación del proceso de capacitación docente en metodologías centradas en el aprendizaje con modalidad *b-learning* a un grupo de docentes universitarios y su efecto sobre su metodología docente y evaluativa.

2. Metodología

2.1. Diseño y procedimiento

Se utilizó un diseño de métodos mixtos, en el que se integran métodos cuantitativos y cualitativos para aprovechar los puntos fuertes de cada método. Así, en el componente cuantitativo se utilizó un diseño preexperimental con comparación pretest y postest intragrupo. Este tipo de diseño es más ecológico y factible para la aplicación en contextos educativos. Para el componente cualitativo se utilizaron grupos focales como técnica de recogida de datos con el fin de favorecer la explicación de los resultados.

Se realizó el pretest a los docentes en el mes de marzo de 2017, luego se aplicó la capacitación docente en metodologías centradas en el aprendizaje, la misma que finalizó en julio de 2017, cuando se aplicó el postest.

Los resultados de aprendizaje esperados y los contenidos tratados en el programa de capacitación docente se pueden ver en la Tabla 1.

Resultados de aprendizaje	Contenidos relacionados	Medio utilizado
<i>Diferencia el enfoque centrado en el profesor y el enfoque centrado en el estudiante a través de sus características principales.</i>	Enfoque centrado en la persona, la psicología humanista y la pedagogía no directiva. Constructivismo El paradigma de la enseñanza y el paradigma del aprendizaje: - Objetivos del proceso formativo - Concepción del conocimiento - Concepción del aprendizaje - Organización de la institución y de la clase - Roles del profesor y los estudiantes - Razones para el cambio paradigmático	Presencial
<i>Explica los enfoques de aprendizaje superficial, profundo y estratégico a través de casos de la vida real.</i>	- Enfoque superficial - Enfoque profundo - Enfoque estratégico	Virtual
<i>Diferencia los diversos componentes de organización del aprendizaje: asistido por el docente, aprendizaje autónomo y aprendizaje colaborativo.</i>	Organización del aprendizaje - Componente docencia - Componente de aplicación práctica - Componente autónomo	Virtual
<i>Plantea la aplicación metodología centrada en el aprendizaje en sus sílabos a través de un proceso de alineamiento constructivo.</i>	Alineamiento constructivo - Resultados de aprendizaje - Actividades de aprendizaje - Evaluación Tipos de conocimiento - Declarativo - Procedimental - Condicional - Funcional Taxonomías de objetivos curriculares - Taxonomía de Bloom - Taxonomía SOLO Metodología docente - Clase magistral participativa - Resolución de ejercicios y problemas - Contrato de aprendizaje - Trabajo cooperativo - Estudio de casos - Aprendizaje basado en problemas - Aprendizaje basado en proyectos	Presencial Virtual

Nota. Elaboración propia.

Tabla 1 – Resultados de aprendizaje y contenidos de la formación

2.2. Objetivo

Comparar la metodología docente y evaluativa de los profesores antes y después de la capacitación en metodologías centradas en el aprendizaje con modalidad *b-learning*.

2.3. Hipótesis

La aplicación de un programa de capacitación en metodologías centradas en el aprendizaje sobre los profesores producirá un cambio positivo en la metodología docente y evaluativa de los profesores son una orientación más centrada en el aprendizaje.

2.4. Muestra

La población de esta investigación está constituida por la totalidad de docentes de la Universidad del Azuay, la misma que en el período en la que se realizó la investigación estuvo conformada por 549 profesores. El muestreo fue de tipo casual o por accesibilidad, estando conformada inicialmente por 34 profesores seleccionados por el Vicerrectorado académico, sin embargo, durante el proceso la muestra se redujo a 23 profesores de todas las facultades de la Universidad.

2.5. Instrumento de medida

Con el fin de recopilar datos de la metodología docente y evaluativa de los profesores y sobre sus habilidades docentes se utilizó el cuestionario CEMEDEPU (Cuestionario de Evaluación de la Metodología Docente y Evaluativa de los Profesores de Universidad) (Gargallo, Suárez, Garfella, & Fernández, 2011). Evalúa las concepciones que presentan los docentes sobre temas como el conocimiento, la enseñanza, la metodología docente y evaluativa, así como sus habilidades docentes. Se divide en tres escalas (modelo centrado en la enseñanza, modelo centrado en el aprendizaje y habilidades docentes). La estructura del instrumento puede verse en la Tabla 2. El coeficiente Alfa de Cronbach del cuestionario completo es de .830 y las escalas tienen .841, .849 y .862 respectivamente.

Escalas	Factores
<i>Escala 1. Modelo centrado en la enseñanza</i> (α = .841) (13 ítems)	Factor I. Concepción tradicional del conocimiento y del aprendizaje. (α = .647) (3 ítems) Factor II. Concepción tradicional de la enseñanza y del papel del profesor. (α = .784) (4 ítems) Factor III. Uso de métodos de enseñanza y de evaluación tradicionales. (α = .744) (6 ítems)
<i>Escala 2. Modelo centrado en el aprendizaje</i> (α = .849) (18 ítems)	Factor I. Concepción activa y constructiva de la enseñanza y actuación coherente. Profesor mediador. (α = .811) (7 ítems) Factor II. El conocimiento como construcción. Concepción constructivista del aprendizaje. (α = .780) (4 ítems) Factor III. Interacción eficaz con los estudiantes. (α = .715) (4 ítems) Factor IV. Uso de metodologías de evaluación de tipo formativo. (α = .693) (3 ítems)

Escalas	Factores
<i>Escala 3. Habilidades docentes</i> ($\alpha = .862$)	<p>Factor I. Habilidades de planificación/información a los estudiantes. ($\alpha = .819$) (4 ítems)</p> <p>Factor II: Habilidades de manejo instruccional. ($\alpha = .697$) (5 ítems)</p> <p>Factor III: Habilidades de interacción/relación educativa. ($\alpha = .710$) (3 ítems)</p> <p>Factor IV: Habilidades de evaluación. Evaluación acorde con objetivos, con criterios explícitos. ($\alpha = .801$) (4 ítems)</p> <p>Factor V: Habilidades de evaluación. Evaluación inicial, continua y formativa. ($\alpha = .661$) (4 ítems)</p>

Nota. Tomado de Gargallo, Suárez, Garfella y Fernández (2011, pág. 28)

Tabla 2 – Escalas, factores y consistencia interna del Cuestionario CEMEDEPU

Para el componente cualitativo se realizaron grupos focales con profesores, los mismos que tenían como objetivo analizar la percepción de ellos sobre la capacitación recibida y el impacto de esta en su práctica docente.

2.6. Análisis estadísticos

Los datos de la aplicación del pretest y postest fueron sometidos a la Prueba t de Student para datos relacionados a través del programa informático SPSS versión 22. Así se analizó si los resultados de variación son estadísticamente significativos o si son únicamente diferencias aleatorias.

3. Resultados

3.1. Resultados cuantitativos

Para analizar si la capacitación docente en metodologías centradas en el aprendizaje generó un cambio positivo en la metodología docente y evaluativa utilizada por los profesores se comparó los puntajes del pretest y postest de las escalas del Cuestionario CEMEDEPU: “Modelo centrado en la enseñanza”, “Modelo centrado en el aprendizaje” y “Habilidades docentes”. Los resultados se pueden ver en la Tabla 3.

		M	D.T.	t	Signif.
Modelo centrado en la enseñanza	Pretest	2,7993	0,49999	-0,345	0,733
	Postest	2,8294	0,49362		
Modelo centrado en el aprendizaje	Pretest	4,1111	0,45843	-2,632	0,015
	Postest	4,3116	0,38224		
Habilidades docentes	Pretest	4,4261	0,37199	-3,411	0,003
	Postest	4,6239	0,27298		

Nota. $gl = 22$ $N = 23$

Tabla 3 – Prueba t de Student de datos de CEMEDEPU Grupo completo de profesores

Como se ve en los resultados, encontramos que las tres escalas aumentaron, pero el aumento en “Modelo centrado en la enseñanza” no es significativo a diferencia del “Modelo centrado en el aprendizaje” y “Habilidades docentes” que muestran cambios estadísticamente significativos. Estos resultados nos muestran que la capacitación que recibieron los docentes generó cambios, desde una orientación más centrada en la enseñanza hacia una centrada en el aprendizaje, así como una mejora en las habilidades docentes.

3.2. Resultados cualitativos

Con el fin de conocer la percepción de los docentes sobre el proceso de capacitación se realizaron grupos focales; los datos obtenidos se sometieron a un análisis de contenido mediante un procedimiento inductivo en el que las categorías emergían de la lectura y análisis de los textos. Los puntos más relevantes los detallamos a continuación:

- Sobre el proceso de capacitación, los docentes consideran necesaria una capacitación más extensa con el fin de profundizar los temas tratados, además de abordar temas relacionados. Indican además que el uso del aula virtual aún es complejo por la falta de costumbre de trabajar por estos medios, aunque el acceso a material más allá del aula de clases les resultó útil.
- En cuanto a la aplicación que pudieron realizar de las metodologías aprendidas hay opiniones divididas, ya que algunos docentes realizaron solo adaptaciones a su metodología docente y consideran que tuvieron mejorías, aunque no sustanciales; otros docentes cambiaron completamente su metodología docente, aunque no modificaron su forma de evaluar, lo que consideran que afectó el proceso de aprendizaje de los estudiantes; finalmente, hay docentes que modificaron tanto la metodología docente como evaluativa y encuentran que, a pesar de que les tomará tiempo adaptarse, encuentran resultados satisfactorios en sus clases.

4. Discusión

Los resultados nos mostraron que la capacitación docente en metodologías centradas en el aprendizaje logró una mejoría estadísticamente significativa en el “Modelo centrado en el aprendizaje” y “Habilidades docentes”, con un aumento no significativo en “Modelo centrado en la enseñanza”, es decir que los docentes adoptaron una orientación más centrada en el aprendizaje. Estos resultados corroboraron lo encontrado por otros investigadores como Gibbs y Coffey (2004), Postareff, Lindblom-Ylänne & Nevgi (2007) y Stes, Coertjens & Van Petegem (2010) quienes encontraron que los docentes sometidos a capacitación tuvieron enfoques menos centrados en el profesor y cambiaron a uno más centrado en el estudiante y que generalmente estos docentes utilizaban un repertorio de metodologías más amplio.

Estos resultados son importantes porque nos llevan a valorar la aplicación de capacitaciones docentes y nos muestran como, a pesar del tiempo que resulta corto, el trabajo con docentes puede multiplicar los efectos positivos que se plantean con la aplicación del paradigma del aprendizaje. Lo concluido nos lleva también a replantearnos cómo pueden realizarse los cambios a nivel educativo, no necesariamente desde arriba

hacia abajo, sino que en este caso los docentes pueden comenzar un cambio de paradigma y posteriormente de prácticas, con el fin de centrarlas más en el estudiante-aprendizaje y favorecer en éste la construcción de su propio conocimiento.

5. Conclusiones

Los resultados obtenidos de la comparación del pretest y postest del Cuestionario CEMEDEPU permitieron verificar la hipótesis planteada, ya que luego de la capacitación los docentes tenían una mayor inclinación hacia un enfoque centrado en el aprendizaje y sus habilidades docentes aumentaron.

Se pudo comprobar también que el proceso de capacitación, así como las experiencias de aplicación de lo aprendido resultaron una buena experiencia para los docentes, ya que encontraron resultados positivos y satisfacción en su práctica aplicando metodologías docentes centradas en el aprendizaje.

Referencias

- Armbruster, P., Patel, M., Johnson, E., & Weiss, M. (2009). Active Learning and Student-centered Pedagogy Improve Student Attitudes and Performance in Introductory Biology. *Life Sciences Education*, 8, 203–213.
- Barr, R., & Tagg, J. (1995). From teaching to learning - A new paradigm for undergraduate education. *Change*, 27(6), 12–25.
- Bartolomé, A. (2008). Entornos de aprendizaje mixto en Educación Superior. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 11(1), 15–51.
- Benítez, A., & García, M. (2013). Un Primer Acercamiento al Docente frente a una Metodología Basada en Proyectos. *Formación Universitaria*, 6(1), 21–28.
- Blumberg, P. (2009). *Developing learner-centered teaching*. San Francisco: Jossey Bass.
- Chocarro, E., González-Torres, C., & Sobrino, Á. (2007). Nuevas orientaciones en la formación del profesorado para una enseñanza centrada en la promoción del aprendizaje autorregulado de los alumnos. *Estudios sobre educación* (12), 81–98.
- Cobos, D., Gómez, J., & López, E. (2016). *La Educación Superior en el siglo XXI: Nuevas características profesionales y científicas*. San Juan: UMET Press.
- Daura, F. (2017). Aprendizaje autorregulado e intervenciones docentes en la universidad. *Revista Educación*, 41(2), 56–74.
- De la Sablonnière, R., Taylor, D., & Sadykova, N. (2009). Challenges of applying a student-centered approach to learning in the context of education in Kyrgyzstan. *International Journal of Educational Development*, 29, 628–634.
- De Lella, C. (1999). Modelos y tendencias de la Formación Docente. I Seminario Taller sobre Perfil Docente y Estrategias de Formación. Lima: Organización de Estados Iberoamericanos. Obtenido de <http://www.oei.es/cayetano.htm>

- Driscoll, M. (1999). *Reconceptualizing processes and agents of learning in an environmental perspective*. Tallahassee: The Florida State University.
- EI; ESU. (2010). *Student-Centred Learning: Toolkit for students, staff and higher education institutions*. Bruselas: Education International, European students' union.
- Fernández, I., Guisasola, G., Garmendia, M., Alkorta, I., & Madinabeitia, A. (2013). ¿Puede la formación tener efectos globales en la universidad? *Desarrollo docente, metodologías activas y curriculum híbrido*, 36(3), 387–400.
- García-Carro, B., & Sánchez-Sellero, M. (2018). ¿Ha cambiado el Plan Bolonia los resultados académicos de las asignaturas de estadística? *INNOVAR*, 28(67), 137–146.
- Gargallo, B. (2008). Estilos de docencia y evaluación de los profesores universitarios y su influencia sobre los modos de aprender de sus estudiantes. *Revista Española de Pedagogía*, 241, 425–445.
- Gargallo, B., Morera, I., & García, E. (2015). Metodología innovadora en la universidad. Sus efectos sobre los procesos de aprendizaje de los estudiantes universitarios. *Anales de psicología*, 31(3), 414–428.
- Gargallo, B., Morera, I., Iborra, S., Clement, M. J., Navalón, S., & García, E. (2014). Metodología centrada en el aprendizaje. Su impacto en las estrategias de aprendizaje y en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. *Revista española de pedagogía* (259), 413–433.
- Gargallo, B., Suárez, J., Garfella, P., & Fernández, A. (2011). EL cuestionario CEMEDEPU. Un instrumento para la evaluación de la metodología docente y evaluativa de los profesores universitarios. *Estudios sobre educación*, 21, 9–40.
- Gibbs, G., & Coffey, M. (2004). The impact of training of university teachers on their teaching skills, their approach to teaching and the approach to learning of their students. *Active learning in higher education*, 5(1), 87–100.
- Hidden curriculum. (26 de Agosto de 2014). Student-centered learning. (S. Abbott, Editor) Recuperado el 22 de Agosto de 2015, de The glossary of education reform: <http://edglossary.org/hidden-curriculum>
- Kember, D. (2008). Promoting student-centred forms of learning across an entire university. *Higher Education*, 58, 1–13.
- Postareff, L., Lindblom-Ylänne, S., & Nevgi, A. (2007). The effect of pedagogical training on teaching in higher education. *Teaching and Teacher Education*, 23, 557–571.
- Robinson, K., & Aronica, L. (2015). *Escuelas creativas*. Barcelona: Penguin Random House Grupo Editorial.
- Sivan, A., Wong, R., Woon, C.-c., & Kember, D. (2000). An Implementation of Active Learning and its Effect on the Quality of Student Learning. *Innovations in Education and Training International*, 37(4), 381–389.

- Stes, A., Coertjens, L., & Van Petegem, P. (2010). Instructional development for teachers in higher education: impact on teaching approach. *Higher Education*, 60, 187–204.
- Stes, A., De Maeyer, S., Gijbels, D., & Van Petegem, P. (2013). Effects of teachers' instructional development on students' study approaches in higher education. *Studies in Higher Education*, 38(1), 2–19.
- Troncoso, O., Cuicas, M., & Debel, E. (2010). EL modelo b-learning aplicado a la enseñanza del curso de matemática I en la carrera de Ingeniería Civil. *Actualidades Investigativas en Educación*, 10(3), 1–28.

Estado del conocimiento y perspectivas de investigación sobre el Blended Learning en Perú

Osbaldo Turpo-Gebera¹, Alejandra Hurtado-Mazeyra¹, Yvan Delgado-Sarmiento¹, Gerber Perez-Postigo¹, Milagros Gonzales-Miñán²

oturpo@unsa.edu.pe, ahurtadomaz@unsa.edu.pe, ydelgados@unsa.edu.pe, gperezpo@unsa.edu.pe, mgonzalesm1@usmp.pe

¹ Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Avenida Venezuela S/N, Arequipa, Perú.

² Universidad de San Martín de Porres, Jr. Las Calandrias N° 151 – 291 Santa Anita, Lima, Perú.

Pages: 176–191

Resumen: El Blended Learning se ha constituido en una modalidad “normalizada”, adoptada e implementada en el ámbito formativo, fundamentalmente universitario. Considerando el mapping sistemático, como técnica de recuperación de información se recogen 56 productos científicos (tesis y artículos) del repositorio digital nacional, que evidencian el desarrollo de este campo en Perú. El análisis de los resultados muestra una emergente producción científica que “retrata” las áreas y ámbitos de formación priorizados, así también, evidencian la concentración de los estudios en universidades públicas, situadas mayoritariamente en Lima, la capital. Asimismo, resaltan que la producción científica prioriza las tesis más que los artículos, y preferentemente, siguen diseños de investigación cuantitativos y orientaciones tecnopedagógicas del modelo combinatorio, que establece por separado lo presencial y lo virtual, obviando otras posibilidades, tales como de integración y convergencia. De ese modo, sus dinámicas evolutivas los aproximan a los contextos latinoamericanos y, distancia de ibéricos, dada su transición hacia otros modelos

Palabras-clave: Blended learning; Producción científica; Perspectivas de investigación; Estado del conocimiento; Perú.

State of knowledge and perspectives of Blended Learning research in Peru

Abstract: Blended Learning has become a “standardized” modality, adopted and implemented in the scope of training, mainly in the university level. Considering the systematic mapping—as a technique of information retrieval—56 scientific productions (theses and articles) are collected from the national digital repository, which evince the development of this area in Peru. The results analysis reveals an emerging scientific production that “portrays” the prioritized training areas and fields, furthermore, they evidence the concentration of studies in public universities, located mostly in Lima, the capital city. Additionally, they emphasize that scientific production prioritizes theses rather than articles, and preferably, they

follow quantitative research designs and techno-pedagogical orientations of the combinatorial model, establishing the face-to-face and virtual aspects separately, ignoring other possibilities, such as integration and convergence. In this manner, their evolutionary dynamics approximate them to Latin American contexts and separate them from the Iberian context, due to their transition to other models.

Keywords: Blended learning, Scientific production, Research perspectives, State of knowledge, Peru.

1. Introducción

La presencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) generan una diversidad de cambios en los distintos órdenes de la interacción humana y social. A nivel pedagógico presupone cambios significativos en las formas de relacionarse con los sujetos educativos, tanto como en los procesos y espacios de significación. Tales giros paradigmáticos propician regulaciones y adaptaciones que aportan a la mejora del proceso formativo de los participantes (Gros, & García-Peñalvo, 2016, Porter, Graham, Bodily, & Sandberg, 2016, Sembiring, 2018).

Entre las innovaciones generadas por las TIC, el Blended Learning (BL) emerge y se consolida como modalidad educativa adoptada e implementada plenamente en los escenarios universitarios; dado el acceso a crecientes oportunidades para el aprendizaje, la interactividad colaborativa, el uso intensivo de la tecnología, la función tutorial, entre otras posibilidades (Aleksić & Ivanović, 2013, Datta, 2014, García-Aretio, 2018, Garrison & Kanuka, 2004, Halverson, Graham, Spring, Drysdale, & Henrie, 2014, Turpo-Gebera, 2010). La confluencia de aprendizajes en el BL está generando una mayor interactividad, conectando mundos “separados” artefactualmente, para que el conocimiento fluya en múltiples plataformas, compartiendo recursos, espacios, procesos, etc. (Martín-García, 2014, Turpo-Gebera, 2013). Para García-Peñalvo (2015), el cuestionamiento a la dicotomía presencial-virtual propicia modelos que involucran una mayor interactividad cognitiva.

El BL, según Halverson, Graham, Spring, Drysdale y Henrie (2014) se sitúa como un campo de estudio establecido desde la relación mediada entre el docente y el discente, constituyendo una modalidad “normalizada” (García-Ruiz, Aguaded, y Bartolomé, 2017), sustentada en soportes tecnológicos y pedagógicos que promueven el logro de aprendizajes, desde la confluencia de entornos virtuales como de las clases presenciales (García-Aretio, 2018). Una acción que no necesariamente responde a la incorporación de herramientas tecnológicas (Onrubia, 2016), sino también a un discurrir formativo esperanzador, de conducir a aprendizajes más activos, adaptados a las peculiaridades del usuario, y dentro de un contexto didáctico flexible y personalizado.

La implicación del aprendizaje en el BL comporta una construcción colaborativa del conocimiento, según Sorathia y Servidio (2012), a partir de una mayor participación de los tutores, la retroalimentación continua y los debates críticos. El proceso adquiere capital importancia, en la dimensión productiva o, más propiamente, la interacción tangible (Shaer, Horn, & Jacob, 2009), que facilita tanto el aprendizaje colaborativo mediado por computadora (CSCL), como la relación fáctica (cara a cara) con los profesores, y otras actividades complementarias (talleres, laboratorios...). Tales vinculaciones permiten la

convergencia de los recursos tecnológicos con los pedagógicos, y amplía las capacidades de innovar y colaborar en la construcción del conocimiento (Pinto-Llorente, Sánchez-Gómez, & García-Peñalvo, 2018).

El BL configura una modalidad que combina e integra el e-learning (formación virtual) con las sesiones presenciales (face to face), desde la convergencia de mediaciones pedagógicas y tecnológicas que propician la construcción del conocimiento (García-Aretio, 2018, Turpo-Gebera y Hernández-Serrano, 2014). El proceso se estructura a partir de dispositivos tecno-pedagógicos (teleconferencias, tutoriales, foros, MOOC, etc.) y una serie de estrategias didácticas (Aprendizaje Basado en Problemas, Flipped Classroom, Serious Games, etc.), que en conjunto, configuran un ecosistema tecno-pedagógico favorable (García-Holgado, & García-Peñalvo, 2013); que recupera “la presencia social y la necesidad de que sean las instituciones educativas las que impulsen y faciliten la participación” (Duarte-Hueros, A., Guzmán-Franco, M., y Yot-Domínguez, 2018, p. 169)

La implementación del BL presupone no solo esfuerzos de concreción, sino también desazones. En él gravitan los recursos asociados a la dinámica pedagógica, la gestión institucional, la infraestructura y obsolescencia tecnológica (García-Peñalvo, & Ramírez-Montoya, 2017). La investigación sobre el BL ha revelado efectos positivos sobre su eficacia, a partir de materiales de estímulo, estrategias de instrucción, estilos de aprendizaje, entre otras variables. Para Morrison y Ross (2014) los estudios sobre el BL, implican aún, un aprendizaje superficial, al abordar escasamente las interacciones en la construcción del conocimiento, la función tutorial y los fundamentos del aprendizaje (Tourón, 2015).

En esa línea, Bartolomé-Pina, García-Ruiz y Aguaded (2018), sintetizan algunos factores que contribuyen a la calidad de los resultados en el BL, como las percepciones y emociones, la motivación y estilos de aprendizaje, los modos que integran sus experiencias e ideas en contextos presenciales y en línea; así como, la calidad de los diseños instruccionales, el nivel de altruismo y las variables socioeconómicas, la participación y el nivel de interacción. El BL representa así, una alternativa viable para la formación, dado que no es necesario que los sujetos de la educación compartan un mismo contexto espacial, más si de aprendizaje (Moore y Kearsely, 2011). A la efectividad del proceso contribuye el disfrute con el uso de las herramientas tecnológicas y las discusiones en grupo que inducen a interactuar en la construcción del conocimiento (Yen, & Lee, 2011). Según Smyth, Houghton, Cooney, & Casey, (2012), los estudiantes valoran en la modalidad, la posibilidad de aprender en interacción social, generando sentimientos positivos hacia el estudio, también, posibilita una mayor eficacia en la aprehensión de la creatividad (Yeh, Huang, & Yeh, 2011), la resolución de problemas (Yen, & Lee, 2011), entre otras capacidades y habilidades promovidas satisfactoriamente, a partir de la calidad de los factores involucrados (García-Peñalvo, 2015).

Un aspecto considerable en el decurso del BL implica concebirla no solo como una combinación de espacios formativos: presencial y virtual, sino también, como la concomitancia de diferentes estrategias de aprendizaje (Aguaded y Cabero, 2013, Turpo-Gebera y Hernández-Serrano, 2014) y la continuidad de procesos formativos que se inician indistintamente, ya sea presencial o virtualmente (Margulieux, McCracker y

Catrambone, 2016, Osguthorpe, & Graham, 2003). De esa manera el BL avanza hacia formas que definan su autonomía, liberándola de la dicotomía entre formación presencial y formación online (García-Peñalvo, 2015), para avizorar una inevitable convergencia pedagógica y tecnológica (García-Aretio, 2018, Turpo-Gebera y Hernández-Serrano, 2014), que acentúe su confluencia metodológica y la continuidad de los recursos para la formación.

En el BL se reconoce, siguiendo a Güzer y Caner (2014), la potencialidad para la construcción de escenarios formativos, percibidos, fundamentalmente, por los estudiantes, como útiles, colaborativos, flexibles y motivadores. En la creación de tales entornos participan una serie de factores que generan una atmosfera favorable para el aprendizaje significativo, donde se construyen, de modo singular, “nuevas formas de enseñar y aprender más allá de las coordenadas espacio-temporales” (Bartolomé-Pina, García-Ruiz y Aguaded, 2018). El BL representa en cada contexto de aplicación, un modelo instituido para desarrollar y transformar los espacios tradicionales de la educación, esencialmente, en la educación superior (Garrison & Vaughan, 2008), a partir de reestructurar la habitualidad de las interacciones para un uso eficiente de la tecnología en las situaciones didácticas concretas (García-Aretio y Ruiz, 2010).

En la determinación de las singularidades del BL, Islas (2014), desde la revisión de trabajos iberoamericanos publicados en revistas científicas, encuentra la prevalencia de estudios descriptivos, concentrados en la formación de varios campos disciplinares, y con una mayor aceptación de parte de los estudiantes que de los docentes. Para Turpo-Gebera (2010), en las investigaciones sobre el BL en los contextos iberoamericanos presenta distintas denominaciones, tales como modelo mixto, ambiente mixto, ambiente híbrido, modalidad mixta, instrucción semipresencial, etc., para una misma modalidad, que combina e integra lo presencial con lo virtual. De otro lado, Turpo-Gebera y Hurtado-Mazeyra (2019), Turpo-Gebera y García-Peñalvo (2019) considerando los informes de tesis sobre el BL defendidas en las universidades peruanas, reconocen su incipiente producción científica y las preferencias metodológicas, a partir del enfoque cuantitativo como predominante, y la prevalencia de diseños experimentales y correlaciones que desvelan aspectos positivos sobre el BL.

Tales abordajes aportan a estudios específicos que buscan singularidades que los diferencien del contexto global, para que sean asumidos como posibilidades de aplicación o reflexión, en otros entornos. En ese sentido, resulta de interés la exploración del BL en contextos emergentes, a fin de aportar al estado de conocimiento e identificar las perspectivas de investigación, desde el carácter territorial y las particularidades socioeconómicas que las caracterizan. Visto así, y con ese propósito, este estudio evidencia los alcances, limitaciones y potencialidades del BL en Perú, a partir de la revisión de la producción científica.

2. Metodología

El proceso metodológico se inicia con el acopio de la información contenida en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto ALICIA (Acceso Libre a Información Científica para la Innovación), implementado por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC, Perú),

a partir de la Ley N° 30035, del 2013, que centraliza la información digital resultante de la “producción en ciencia, tecnología e innovación (libros, publicaciones, artículos de revistas especializadas, trabajos técnico-científicos, programas informáticos, datos procesados y estadísticas de monitoreo, tesis académicas y similares)” (art. 2.1).

La recuperación de la producción científica de ALICIA considero la técnica del mapping sistemático (Literature Mapping), como medio para “descubrir el potencial de un campo de investigación o su estado en un determinado momento” (García-Peñalvo, 2019). El repositorio ALICIA concentra la información proveniente de los repositorios institucionales (revistas y universidades). Un proceso que recoge y deposita los documentos digitalizados, mientras que gran parte de la producción científica permanece sin digitalizar en las bibliotecas universitarias.

El proceso recuperación de la información se realizó durante el mes de abril del 2019, y siguió los siguientes criterios de inclusión:

- Términos de búsqueda de información: “Blended Learning” y “Semipresencial”.
- Temporalidad de la producción de los informes de tesis: abierta.
- Acceso a los productos científicos (tesis, artículos, etc.): documentos íntegros.
- Informes de productos científicos de naturaleza empírica.

Y como criterios de exclusión:

- Informes sin estructura definida de investigación.

La secuencia de análisis seguida llevo a la determinación a la muestra de estudio. Para lo cual se utilizó la declaración PRISMA.

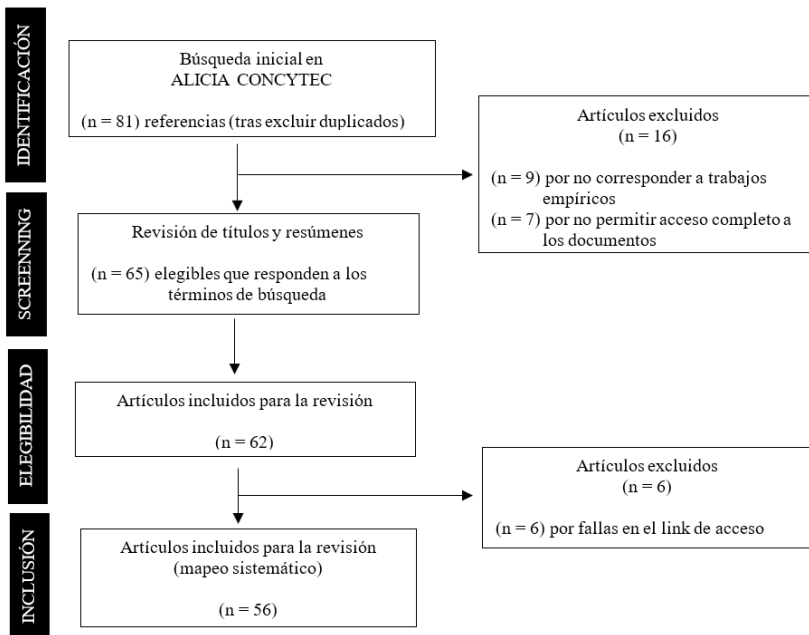


Figura 1 – Secuencia de determinación de la muestra de estudio

El total de productos científicos a analizar comprendió 56, distribuidos conforme a la tabla 1.

Tesis defendidas en universidades peruanas				Artículos publicados en revistas nacionales	Total de productos científicos
Doctorado	Maestría	Especialización	Licenciatura/ Ingeniería		
29% (16)	41% (23)	5% (3)	18% (10)	7% (4)	100% (56)

Tabla 1 – Total de productos científicos analizados (%)

3. Resultados

La organización de la información indujo a los argumentos que posibilitaron su comprensión, desde la comparación, contraste y análisis de los datos ordenados (Okoli y Schabram, 2010).

3.1. Situación y evolución de la producción científica en el BL

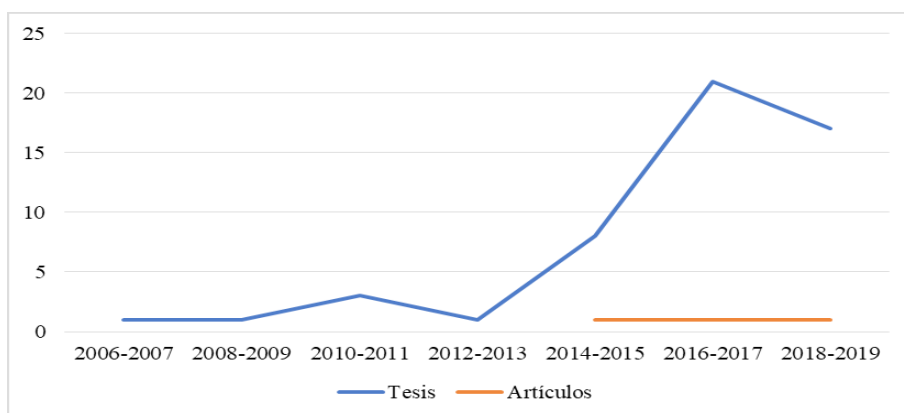


Figura 2 – Evolución temporal de la productividad científica del BL

En términos de la productividad científica, desde el bienio 2012-2013 se observa un crecimiento en la producción de las tesis universitarias sobre el BL. Los tres últimos bienios (2014-2019) acumulan 46 tesis (88%) del total. Más a nivel de la revista, el estado es incipiente, a 1 por bienio, 1 en el primer bienio, y luego un “silencio” productivo, y en los tres últimos bienios, a 1 por bienio.

Se puede distinguir también, la evolución temporal de los estudios sobre el BL, a partir de la obtención de los grados académicos o títulos profesionales.

Los últimos tres bienios son intensos en producción académica, concretamente, las tesis de postgrado (maestría y doctorado) son las mejor representadas (39 o 75%), 16

de doctorado y 23 de maestría. En menor proporción, las tesis de grado (Licenciatura/ingeniería y Especialización), en conjunto, representan al 13 o 25% del total de investigaciones conducentes a titulaciones. Los artículos están infrarrepresentados, revelando una escasa productividad, 4 durante 14 años, o escasamente 7% de toda producción sobre el BL.

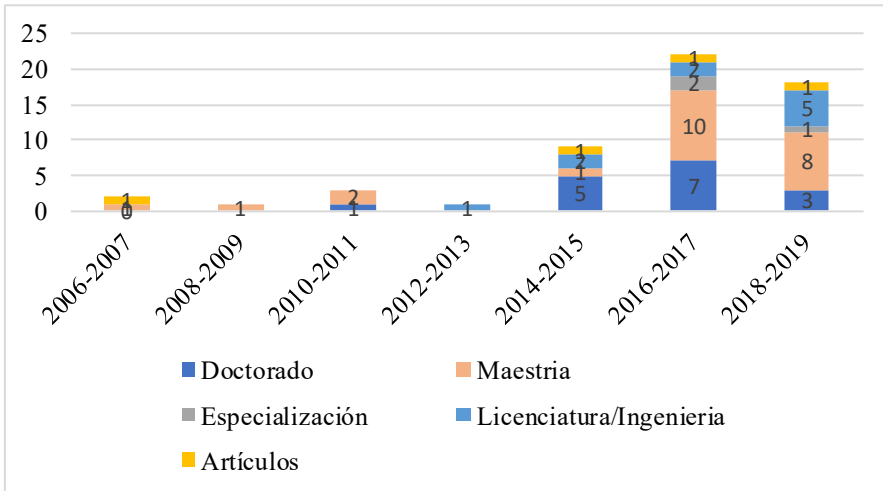


Figura 3 – Evolución temporal de la producción científica sobre el BL, según titulación obtenida

Otra posibilidad de reconocer el estado evolutivo de la producción científica sobre el BL discurre por el tipo de universidad en la que se defendió la tesis, o la adscripción de las revistas académicas donde se publicaron. En Perú existen, según la gestión administrativa e institucional, tres tipos de universidades (públicas, privadas con fines de lucro o societarias y privadas sin fines de lucro o asociativas).

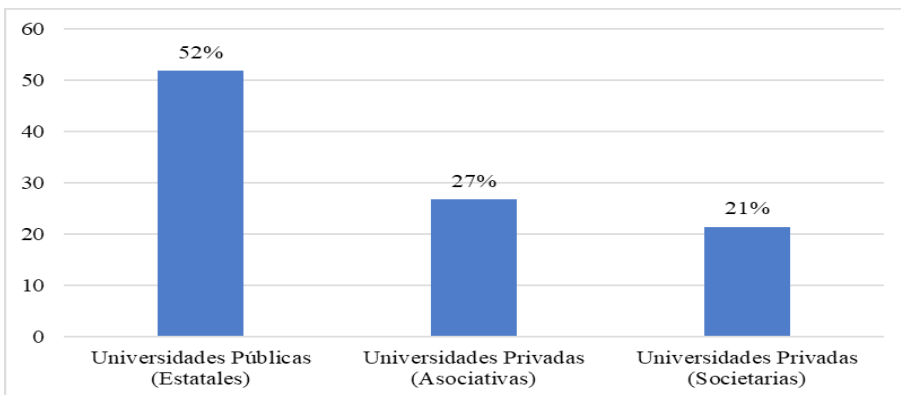


Figura 4 – Producción científica sobre el BL, según universidad que otorgó la titulación

Entre los tipos de universidades que componen el sistema universitario peruano, las investigaciones sobre el BL se concentran en las universidades estatales, seguida de las privadas asociativas y en menor proporción las privadas societarias. Esto evidencia que el BL es un tema emergente y presente en todos los ámbitos universitarios, aunque con diferencias, es objeto de estudio de todas ellas. La producción científica del BL puede ser igualmente apreciada en función al contexto territorial donde se produjo, en ese sentido, considerando la ubicación de las universidades se puede distinguir la centralidad de la producción científica, a partir de distinguir la capital (Lima) de las provincias, básicamente de las macroregiones (Norte, Sur, Centro y Oriente).

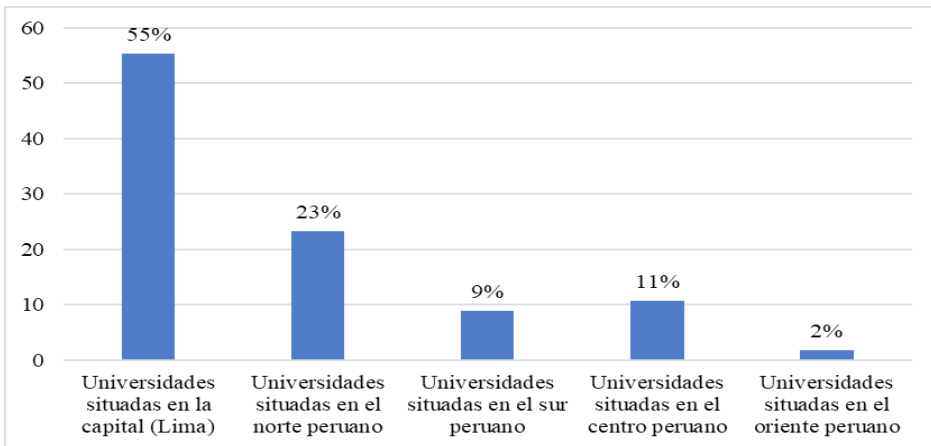


Figura 5 – Ubicación de la producción científica del BL, según la zona geográfica de las universidades

La centralidad de la producción científica se sitúa en la capital de la república, donde las universidades limeñas concentran el 55% del total. Dentro de las universidades regionales, destacan las del norte (23%), las demás se encuentran con una escasa producción. Aunque el BL es un tema de interés y emergente, es menor su consideración en las universidades de provincia.

3.2. Áreas de formación abordadas en los estudios sobre el BL

La formación implementada a través del BL cubre diversos estadios de conocimiento y una diversidad de escenarios formativos. La tabla 2 verifica lo señalado.

Los procesos formativos implementados en el desarrollo de las investigaciones en torno al BL, remiten a distintas áreas del conocimiento humano. Se concentran en mayor grado en áreas disciplinares (57%), cubriendo una gama amplia de asignaturas, de letras, mayoritariamente, aunque también de otros campos disciplinares. Abarcan también en su estudio, las áreas transversales, orientadas básicamente al desarrollo de habilidades laborales y personales. En esencia, las experiencias formativas

investigativas son diversas y cobertura diversos ámbitos formativos, prioritariamente, las universitarias (55%).

		Universidad	Escuela	Instituto	Formación continua	Total
Orientación temática hacia la docencia de contenidos disciplinares						
<i>Letras</i>	Comunicación	5	2		1	16 (29%)
	Historia	1	1	1		
	Inglés	3	1	1		
<i>Ciencias</i>	Matemática	3	1	1		11 (19%)
	Estomatología	2				
	Física	3		1		
<i>Ingeniería</i>	Diseño industrial	1		1		5 (9%)
	Ingeniería de software	2		1		
	Subtotal	20	5	6	1	
Orientación temática hacia la docencia de contenidos transversales						
<i>Habilidades laborales</i>	Desarrollo de capacidades	3			1	14 (25%)
	Desempeño docente	4	1	1	4	
<i>Habilidades personales</i>	Formación personal	1	1	1	2	10 (18%)
	Aprendizaje emocional	3	1		1	
	Subtotal	11	3	2	8	
Total		31 (55%)	8 (14%)	8 (14%)	9 (17%)	56 (100%)

Tabla 2 – Distribución de las investigaciones sobre el BL, según área y contexto formativos

3.3. Campos y subcampos temáticos del estudio sobre el BL

La productividad científica nacional sobre el BL se ha concentrado en determinadas temáticas que evidencian las áreas de desarrollo educativo.

Las investigaciones sobre el BL están mayoritariamente dirigidas al estudio de los aspectos concurrentes a la docencia universitaria (desempeño, didáctica...), un 31% los consideran como objeto de estudio, y fundamentalmente, enfatizan en la mejora de las didácticas específicas (matemáticas, comunicación, inglés...). Los otros ámbitos de intervención (escuela, instituto y formación continua) son, igualmente, considerados. Los tres últimos bienios son altamente productivos, no solo abarcan varios escenarios formativos, sino también una diversidad de campos de conocimiento.

Campos de conocimiento	Sub-campos de conocimiento	2006-2007	2008-2009	2010-2011	2012-2013	2014-2015	2016-2017	2018-2019	Total
<i>Docencia universitaria</i>	Desarrollo de capacidades					1	2	2	
	Desempeño docente			1	1		4	2	
	Didácticas específicas	1				1	5	3	31 (55%)
	Formación personal		1				3	2	
	Gestión del aprendizaje			1			1		
<i>Educación Básica</i>	Calidad educativa					1	2	1	
	Desempeño docente					1	2	2	14 (25%)
	Didácticas específicas	1		1			1	2	
<i>Educación tecnológica</i>	Didácticas específicas					1	1	1	6 (11%)
	Desempeño docente					1		2	
<i>Formación continua</i>	Gestión del aprendizaje							1	5 (9%)
	Desempeño docente					3	1		
	Total	2	1	3	1	9	22	18	56 (100%)

Tabla 3 – Campos y subcampos temáticos abordados en la producción científica del BL por bienio

3.4. Orientaciones metodológicas y tecno-pedagógicas de los estudios sobre el BL

En el estudio de las experiencias formativas generadas dentro del BL presentan una gama de orientaciones, no solo de carácter metodológico, sino de concepciones en torno al BL.

Las investigaciones realizadas sobre las aplicaciones del BL consideran prioritariamente el enfoque cuantitativo (93%). Son muy escasas las investigaciones cualitativas (5%) y mixtas (2%). Esta prevalencia grafica los énfasis que discurren en los estudios dirigidos a la obtención de las diversas titulaciones; y en el caso de los artículos, el 100% responden a dicho enfoque.

	Enfoque de investigación			Total	
	Cualitativo	Cuantitativo	Mixto		
<i>Titulación obtenida</i>	Doctorado	1	15	0	16 (29%)
	Maestría	1	21	1	23 (41%)
	Licenciatura	1	9	0	10 (18%)
	Especialización	0	3	0	3 (5%)
	Artículo científico	0	4	0	4 (7%)
Total	3 (5%)	52 (93%)	1 (2%)	56	

Tabla 4 – Enfoques de investigación utilizados en las investigaciones sobre el BL, según titulación

	Tipo de producción científica					Total	
	Tesis de doctorado	Tesis de maestría	Tesis de especialización	Tesis de licenciatura	Artículo científico		
<i>Diseño de investigación</i>	Correlacional	2	6	1	4	1	14 (25%)
	Experimental	9	8	1	1	1	20 (35%)
	Descriptivo	4	9	1	5	2	21 (38%)
	Fenomenológico	1	0	0	0	0	1 (2%)
Total	16	23	3	10	4	56 (100%)	

Tabla 5 – Diseños de investigación enfatizados según tipo de producción científica

Dada la preeminencia del enfoque cuantitativo, el 98% de los diseños de investigación responde a dicho enfoque. Entre los diseños cuantitativos se ha priorizado el descriptivo (38%), seguido del experimental (35%). En su mínima expresión se asumen los diseños fenomenológicos (2%).

El mapeo de las investigaciones, de otro lado, evidencia las orientaciones tecnopedagógicas sobre los modelos BL. Estas orientaciones responden a la evolución del BL, que para Graham (2007) y Turpo-Gebera (2013), evoluciona del modelo combinado, pasando por el integrado, al convergente, signado por las formas de incorporación de las mediaciones pedagógicas y tecnológicas.

Tipo de investigación	Orientación tecnopedagógica de las investigaciones			
	Modelo Combinado	Modelo Integrado	Modelo Convergente	Total
<i>Tesis de doctorado</i>	15	1		16
<i>Tesis de maestría</i>	21	2		23
<i>Tesis de especialización</i>	3			3
<i>Tesis de Licenciatura</i>	10			10
<i>Artículos científicos</i>	4			4
Total	53 (95%)	3 (5%)	0 (0%)	56 (100%)

Tabla 6 – Orientaciones tecnopedagógicas de los estudios sobre BL, según Graham, 2007, Turpo-Gebera, 2013)

En términos de la organización de la formación en el BL, las investigaciones asumen mayoritariamente la orientación tecnopedagógica de carácter combinatorio, es decir, de considerar en su diseño instruccional distintos momentos de presencialidad y virtualidad separadamente. Los estudios avanzan, muy tenuemente, a un modelo integrado, que implicaría una sinergia de sus componentes, a través de mediaciones pedagógicas y tecnológicas integradas, donde las fronteras se diluyen (Graham, 2007, Turpo-Gebera, 2013); mientras que el modelo convergente aún no es asumido, ni conocido.

4. Discusión y conclusiones

La producción científica sobre el BL en Perú representa, aunque tenuemente, un esfuerzo por situarse en el contexto de cambios que experimenta la educación, a partir de la integración de las TIC en sus procesos formativos. En ese sentido, la universidad peruana no ha sido ajena a esos cambios, muy por el contrario, las investigaciones asumidas revelan la emergencia de dicho campo de conocimiento, de manera creciente e implicativa en varias áreas y ámbitos de formación.

La génesis evolutiva de las investigaciones parece situarse no muy distante de los primeros trabajos publicados sobre el BL (Turpo Gebera, 2010), allá por los inicios del 2000, aunque su producción no sea muy continua en el tiempo; aun así, el último quinquenio ha experimentado un enorme crecimiento (Turpo-Gebera y Hurtado-Mazeyra 2019). Un aspecto considerable de la producción científica del BL está determinada por las tesis universitarias, más de postgrado que pregrado; en tanto que la publicación de artículos en revistas indizadas es muy limitada. Un palpable indicador de la carencia del ejercicio académico de “transitar” del formato tesis al artículo (Díaz y Sime, 2016).

En términos territoriales, la producción científica sobre el BL está congregada en las universidades de Lima, la capital, en desmedro de las universidades de provincia. Desde el ámbito de gestión institucional y académica, más en las universidades públicas que en las privadas, mayoritariamente en experiencias formativas de carácter disciplinar que transversal. Asimismo, los campos de conocimiento abordados se sitúan alrededor de la docencia universitaria. En esa línea, las investigaciones sobre el BL, asumen

preferentemente los enfoques cuantitativos, coincidente con lo encontrado por Islas (2014), y una prevalencia de los diseños de investigación descriptivos y experimentales. Entre las orientaciones tecnopedagógicas prevalentes, las experiencias formativas investigativas se ajustan al modelo combinatorio, patentizando un desconocimiento del proceso evolutivo del BL, al no considerar los otros modelos evolutivos (Turpo-Gebera, 2013, Turpo-Gebera y Hernández-Serrano, 2014).

La singularidad del acercamiento a la producción científica del BL en contextos específicos, como es el caso peruano, revela continuidades y disparidades respecto de la dinámica global por la que discurre el BL. Como describe Islas (2014), respecto del contexto iberoamericano, las investigaciones sobre el BL en Perú, se encontraría en un tercer momento transicional (2010-2013), de “hablar de experiencias de estudiantes o docentes sobre la implementación, aplicación y resultados obtenidos” (parr. 40). Un estadio concurrente a la dinámica que experimentan los países latinoamericanos, de enfatizar en modelos combinados; mientras que, en el lado ibérico, se asumen modelos de naturaleza integrada y convergente, un escenario hacia el cual aún no confluyen las experiencias peruanas del BL. En esencia, proximidades y distancias que revelan los avances y perspectivas que se van marcando como evidencia de las transiciones asumidas.

En esencia, la exploración del campo científico generado por las investigaciones sobre el BL en Perú trasluce una emergente producción de conocimiento, dando cuenta de determinadas preferencias y solapamientos, tales como, ámbitos y escenarios formativos priorizados, que retratan necesidades e intereses por mostrar los logros y limitaciones. Las acciones emprendidas a través de los estudios realizados evidencian la urgencia de transitar hacia otros modelos o formas de comprensión de las experiencias encaminadas dentro del paradigma del BL, implica también, repensar los abordajes teóricos y metodológicos, considerando los avances asumidos en otras latitudes.

Referencias

- Aguaded, I., y Cabero, J. (2013). *Tecnologías y medios para la educación en la e-sociedad*. Madrid: Alianza.
- Aleksić, V. & Ivanović, M. (2013). *Blended Learning in Tertiary Education: A Case Study*. BCI 2013 September 19–21, Thessaloniki, Greece.
- Bartolomé-Pina, A., García-Ruiz, R., y Agued, I. (2018). *Blended learning: panorama y perspectivas*. RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21(1), 33–56. doi:10.5944/ried.21.1.18842
- Datta, P. (2014). *Pedagogical Perception of University Teachers towards Blended Learning*. *Scholarly Research Journal for Humanity Science & English Language*, 1(6), 996–1008.
- Díaz, C. y Sime, L. (2016). *Las tesis de doctorado en educación en el Perú: Un perfil de la producción académica en el campo educativo*. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, 8, 5–40.

- Duarte-Hueros, A., Guzmán-Franco, M., y Yot-Domínguez, C. (2018). Aportaciones de la formación blended learning al desarrollo profesional docente. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21(1), 155–174. doi:10.5944/ried.21.1.19013
- García-Aretio, L. (2018). Blended learning y la convergencia entre la educación presencial y a distancia. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21(1), 9–22. doi:10.5944/ried.21.1.19683
- García-Aretio, L., y Ruíz, M. (2010). La eficacia de la educación a distancia: ¿un problema resuelto? Teoría de la educación, 22(1), 141–162.
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2013). The evolution of the technological ecosystems. Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality-TEEM'13. doi:10.1145/2536536.2536623
- García-Peñalvo, F. (2015). Cómo entender el concepto de presencialidad en los procesos educativos en el siglo XXI. Education in the Knowledge Society (EKS), 16(2), 6–12. doi:10.14201/eks2015161119144
- García-Peñalvo, F. J. (2019). Revisiones y mapeos sistemáticos de literatura. Salamanca, España: Grupo GRIAL. doi:10.5281/zenodo.2586725
- García-Peñalvo, F., y Ramírez-Montoya, M. (2017). Aprendizaje, Innovación y Competitividad: La Sociedad del Aprendizaje. RED. Revista de Educación, 52, Artíc. 1. 30-doi:10.6018/red/52/1
- García-Ruiz, R., Aguaded, I., y Bartolomé, A. (2017). La revolución del “blended learning” en la educación a distancia. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21(1), 25–32. doi: 10.5944/ried.21.1.19803
- Garrison, D., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. The internet and higher education, 7 (2), 95–105. doi:10.1016/j.iheduc.2004.02.001
- Garrison, D., & Vaughan, N. (2008). Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines. San Francisco, CA: JosseyBass.
- Graham D. (2007). PESTE Factors in Developing a Framework for E-learning. ELearning and Digital Media, 4(2), 194–201. doi: 10.2304/elea.2007.4.2.194
- Gros, B., & García-Peñalvo, F. J. (2016). Future trends in the design strategies and technological affordances of e-learning. In M. Spector, B. Lockee, & M. D. Childress (eds.). Learning, Design, and Technology. An International Compendium of Theory, Research, Practice, and Policy. (pp. 1-23). Switzerland: Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-319-17727-4_67-1
- Güzer, B., & Caner (2014). The past, present and future of blended learning: an in depth analysis of literatura. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 116, 4596–4603.

- Halverson, L. R., Graham, C. R., Spring, K. J., Drysdale, J. S., & Henrie, C. R. (2014). A thematic analysis of the most highly cited scholarship in the first decade of blended learning research. *Internet and Higher Education*, 20, 20–34. doi: 10.1016/j.iheduc.2013.09.004
- Islas, C. (2014). El B-learning: un acercamiento al estado del conocimiento en Iberoamérica, 2003-2013. *Apertura*, 6(1), 86–97.
- Ley N° 30035 (2013). Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto. CONCYTEC-Perú.
- Margulieux, I., McCracker, W., & Catrambone, R. (2016). A taxonomy to define courses that mix face-to-face and online learning. *Educational Research Review*, 19, 104–118. doi:10.1016/j.edurev.2016.07.001
- Martín-García, A. (2014). Blended Learning desde la perspectiva de los modelos de adopción y difusión de innovaciones tecnológicas. En Martín-García, A. (ed.). *Blended Learning en Educación Superior. Perspectivas de innovación y cambio.* (pp. 63-74). Madrid: Editorial Síntesis.
- Moore, M., & Kearsley, G. (2011). *Distance education: A systems view of online learning.* Wadsworth, USA: Cengage Learning.
- Morrison, G. & Ross, S. (2014). Research-based instructional perspectives. In J. Spector, M. Merrill, J. Elen, & M. Bishop (eds.) *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, (pp. 31-38). New York, USA: Springer.
- Okoli, C. & Schabram, K. (2010). A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, 10(26). <http://sprouts.aisnet.org/10-26>
- Onrubia, J. (2016). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. *RED-Revista de Educación a Distancia*, 50. Art. 3. doi: 10.6018/red/50/3
- Osguthorpe, R., & Graham, C. (2003). Blending learning environments: Definitions and directions. *The Quarterly Review of Distance Education*, 4(3), 227–233.
- Pinto-Llorente, A., Sánchez-Gómez, M., & García-Peñalvo, F. (2018). A Research on Students' Perceptions on a B-Learning English Environment to Improve Written Skills. In *Multidisciplinary Perspectives on Human Capital and Information Technology Professionals.* (pp. 179-201). IGI Global.
- Porter, W., Graham, C., Bodily, R., & Sandberg, D. (2016). A qualitative analysis of institutional drivers and barriers to blended learning adoption in higher education. *The internet and Higher education*, 28, 17–27. doi: 10.1016/j.iheduc.2015.08.003
- Sembing, M. (2018). Validating student satisfaction with a blended learning scheme in Universitas Terbuka setting. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 12(4), 394–413. doi: 10.1504/IJMLO.2018.10013378

- Shaer, O., Horn, M. & Jacob, R. (2009). Tangible User Interface Laboratory: Teaching Tangible Interaction Design in Practice. *Journal of Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, 23, 251–261. doi: 10.1017/S0890060409000225
- Smyth, S., Houghton, C., Cooney, A., & Casey, D. (2012). Students' experiences of blended learning across a range of postgraduate programmes. *Nurse Education Today*, 32(4), 464–468.
- Sorathia, K., & Servidio, R. (2012). Learning and Experience: Teaching Tangible Interaction & Edutainment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 64, 265–274.
- Turpo-Gebera, O y Hurtado-Mazeyra, A. (2019). Productividad científica sobre el Blended Learning en el Perú: aproximaciones a su evolución desde las tesis universitarias. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 20 (en prensa).
- Turpo-Gebera, O. y García-Peñalvo, F.J. (2019). Orientaciones metodológicas en las investigaciones sobre el Blended Learning en las universidades peruanas. *RISTI, Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação* (en prensa).
- Turpo-Gebera, O. (2010). Contexto y desarrollo de la modalidad educativa blended learning en el sistema universitario iberoamericano. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(45), 345–370.
- Turpo-Gebera, O. (2013). Perspectiva de la convergencia pedagógica y tecnológica en la modalidad blended learning. *RED, Revista de Educación a Distancia*. 39, 1–14. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/39>
- Turpo-Gebera, O. y Hernández-Serrano, M. (2014). La convergencia pedagógica y tecnológica de la modalidad “Blended learning”. En Martín García, A. (coord.). *Blended learning en Educación Superior. Perspectivas de innovación y cambio* (pp. 101-119). Madrid: Síntesis.
- Yeh, Y., Huang, L., & Yeh, Y. (2011). Knowledge management in blended learning: Effects on professional development in creativity instruction. *Computers & Education*, 56(1), 146–156.
- Yen, J., & Lee, C. (2011). Exploring problem solving patterns and their impact on learning achievement in a blended learning environment. *Computers & Education*, 56(1), 138–145.

Tecnologías aplicadas en la industria petrolera

Humberto Peña Rivas¹, Arturo Benavides Rodríguez², Mercedes Freire Rendón³, Juan Rendón Marcillo⁴, Germán Mosquera Soriano⁵

hpenari@upse.edu.ec, abenavides@upse.edu.ec, mfreire@upse.edu.ec, jrendon@upse.edu.ec, gmosquera@upse.edu.ec

¹ Dr. En gerencia Avanzada Msc. Gerencia empresarial, Ingeniero, Docente de la Universidad Estatal Península de Santa Elena La Libertad Ecuador.

² Dr. En Administración, Ing. Comercial Docente de la Universidad Estatal Península de Santa Elena La Libertad Ecuador.

³ Decana de la facultad de la carrera de administración de empresa Universidad Estatal Península de Santa Elena La libertad Ecuador.

⁴ Ing. Agrónomo Msc. En Riego, Docente de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Península de Santa Elena,

⁵ Ing. Comercial, Maestría en Administración y Dirección de Empresas, Docente de la Universidad Estatal Península de Santa Elena La Libertad Ecuador.

Pages: 192–207

Resumen: Nuevas tecnologías, unidades de bombeo mecánico hidroneumático, permiten establecer nuevos estándares de operación y eficiencia, mejorando niveles de competencia técnica y económica. Estos sistemas de levantamiento artificial están diseñados para ofrecer versatilidad operativa de acuerdo al requerimiento de cada pozo a implementarse, integrando a la unidad asistida con un sistema eléctrico que permite ajustar la operación en base a su desempeño particular. La unidad de bombeo DYNAPUMPS para la extracción de hidrocarburo es un sistema de unidad de bombeo computarizado y de alta tecnología.; utiliza sensores electrónicos, equipamiento hidráulico y sistemas de monitoreo computarizado con el propósito de extraer petróleo lo más eficientemente posible tanto para pozos profundos como para pozos someros. Algunas de estas unidades han excedido el record de producción de fluidos para sistemas hidráulicos, produciendo tasas que superan los 10.000 Bls/d. Estas unidades dan relevancia a los avances tecnológicos utilizados en la industria petrolera a nivel mundial.

Palabras-clave: DynaPump; Tecnología; bombeo mecánico; Carta Dinagráfica.

Applied Technologies in the Oil Industry

Abstract: New technologies, such as hydropneumatic mechanical pumping units, allow to establish new standards of operation and efficiency, improving the levels of technical and economic competence. These artificial lift systems are designed to offer operational versatility according to the requirement of each well in which it

is used, integrating the hydropneumatic assisted pumping unit with an electrical system that allows adjusting the operation based on its particular performance. Pumping unit DYNAPUMPS is a computerized pumping unit system; it's uses electronic sensors, hydraulic equipment and computerized monitoring systems with the purpose of extracting oil as efficiently as possible both for deep wells and for shallow wells. Some of these units have exceeded the production record of fluids for hydraulic systems, being able to produce rates that exceed 10,000 Bls/ d. With these, relevance is given to the technological advances used in the oil industry worldwide.

Keywords: DynaPump, Technology, Mechanical pumping, Dynamic Chart.

1. Introducción

El uso de las tecnologías ha sido uno de los temas de mayor relevancia que las empresas petroleras se han propuesto incentivar a nivel mundial, ya que constantemente las organizaciones buscan la forma de reducir costos e implementar estrategias que conlleven al éxito de cualquier proceso de producción en la industria petrolera. Actualmente, se han registrado algunos avances considerables en cuanto a tecnología, las cuales se encaminan a la operación y producción petrolera como los equipos de extracción de los hidrocarburos y comportamiento del pozo; cada día son más efectivos y de alta tecnología que están en busca de operar a menos costo y rendimiento posible en cuanto a la producción del hidrocarburo y avances que son más eficientes y menos invasivos, causando menos daños al ambiente.

Una de las tecnologías que actualmente se está posicionado en forma acertada es el método con el equipo de DynaPump, el cual es importante para la operación y manejo del equipo para la extracción de crudo, ya que como es de estudiar cada día son más profundas y es más difícil de extraer el crudo en condiciones normales. La unidad de bombeo DynaPump, tecnología denominada "Levantamiento mecánico con equipos DynaPump de bombeo hidroneumático Pumping Jack", contempla la demostración de las capacidades de desempeño del equipo superficial y subsuperficial y flexibilidad operativa; con el objetivo de optimizar la eficiencia y productividad de los pozos petroleros incorporando un incremento en los beneficios técnicos y una reducción en los costos operativos asociados, en comparación con sistemas de bombeo mecánico convencionales.

El esquema de la configuración modular de las unidades dynapumps, para la extracción de crudo a mayores profundidades equivalentes mayores a 12.000'. Los componentes superficiales de una unidad de bombeo mecánico hidroneumático son los siguientes: La Unidad Hidroneumática Semi-Balanceada de Gas Natural, el cual tiene un cilindro neumático que balancea el peso de la sarta y fluido del pozo mediante la presión neumática de las cámaras de balanceo, dicho cilindro puede usarse para comprimir el gas del espacio anular para reintegrarlo a la línea de descarga, o usarse con un gas inerte para mantener en balance la carga de sarta de varilla para mantener una eficiencia alta. El componente cilindro hidráulico proporciona la fuerza de levantamiento de 1800 lpc, que es la máxima presión de diseño, el componente de sistema de poleas; transmite la fuerza de levantamiento a la sarta de cabillas a través de una guaya. El componente recipiente de gas; actúa como un contrapeso y no tiene inercia, el componente acumulador se

lo identifica como un cilindro con un pistón flotante en su interior en el cual actúan dos fluidos; aceite hidráulico y nitrógeno comprimido. Otro componente es el cilindro actuador, el cual está compuesto por dos pistones adheridos a una varilla pulida, que generan tres cámaras en las cuales actúa el aceite hidráulico.

El Motor es un elemento clave que propicia la potencia necesaria a la bomba hidráulica, la Bomba DynaPump Serie bomba de motor sigue la rica tradición de brindar la más alta calidad un vasto conocimiento, conserva estanco motobombas. En el controlador DynaPump incluye funciones, que actúan como una bomba de controlador de forma intermitente, pero sin apagar la unidad. Como parte de su equipo estándar, el dinamómetro DynaPump obtiene una tarjeta de cada trazo. Uno de los puntos establecidos carga ajustable puede detectar cuando el pozo se encuentra a un bombeo de apagado. Cuando una bomba de afección se detecta, la unidad automáticamente se ajusta a una velocidad más lenta.

El sistema DynaPumps posee un pistón que funciona hacia arriba y hacia abajo usando poca potencia, debido a que el nitrógeno proporciona dos terceras partes de la potencia. El Pedestal: es una torre de aproximadamente 7 metros en la cual se alojan los sensores (de temperatura, limitador de presión, de nivel de fluido y de separación de la varilla pulida) para cambiar de dirección la carrera y el elevador, los cuales están unidos por la varilla de succión en uno de los extremos del cilindro actuador y en el otro extremo por la varilla pulida, los cuales son conexiones superficiales de producción estopas y empaques preventores, reventones, rotadores de tubería y de varilla.

El diseño del sistema se basa en aquellos cálculos que nos permiten determinar las dimensiones del equipo que se pretende instalar en aquellos pozos que utilizan bombeo mecánico como mecanismo de producción. Existen parámetros críticos que deben cuidarse al momento de realizar el diseño, algunos de ellos se mencionan a continuación; gasto de producción, costos de capital, cargas en las varillas, cargas en la caja de engranaje, eficiencia del sistema, costos de energía, disponibilidad de equipo, entre otras. Por ello diseñar un sistema de bombeo mecánico aplicando el equipo DynaPump, es un proceso de ensayo y error que en ocasiones resulta en un sistema que podría estar muy alejado del ideal, debido a que obtener un diseño ideal requiere de equipos y datos que no siempre están disponible.

2. Metodología

El presente artículo fue investigado a partir de las experiencias y tecnología que se aplica en las operaciones y trabajos de los pozos en las industrias petrolera; fue abordado desde la metodología hermenéutica, instruyendo desde la experiencia descriptiva y de la reflexión bibliográfica con la finalidad de alcanzar los objetivos y tecnología propuestas. De igual forma el reconocimiento teórico tomado como propuesta metodológica la revisión de textos de relevancia científica para su aplicación, en busca de bajos costos, tiempo, mejoramiento de trabajo y operación en las industrias petroleras a nivel internacional aplicando este método y técnica.

Por lo antes descrito, en el desarrollo de la investigación se aplicó un estudio documentado y exploratorio, partiendo de varias revisiones bibliográficas documentales, las cuales

permitieron el desarrollo de un marco conceptual del tema en estudio, en donde los resultados fueron sintetizados en el presente trabajo de investigación. En consecuencia, se obtuvieron parámetros básicos y relevantes, así como importantes criterios acerca de las modernas tecnologías para la exploración petrolera, de tal forma que la recolección, identificación y descripción de datos resultaron factibles, coadyuvando el logro del objetivo trazado.

3. Resultados

La unidad de bombeo mecánico DynaPump también puede ser catalogado como unidad de bombeo convencional, con la diferencia que el sistema operativo es hidráulico, que está constituido de dos componentes básicos: la Unidad Motriz, el cual es el centro de control que provee la capacidad de convertir la energía eléctrica en energía hidráulica, la Unidad de Bombeo, es un elevador de carrera larga, activado hidráulicamente, que se conecta a la barra pulida con el fin de evaluar la carta Dinográfica y el recorrido del llenado de la bomba.

3.1. Unidad de Bombeo DYNAPUMP

La unidad de bombeo DynaPump fue creada con el propósito de obtener los mayores beneficios posibles de la extracción de crudo a través el sistema de levantamiento artificial por bombeo mecánico. Para lograr esto la unidad incorpora una serie de características que aumentan la eficiencia de bombeo y disminuye el daño en la sarta de varillas para la extracción del crudo, además de poseer un sistema de monitoreo constante que informa al operador la presencia de una posible falla. Entre las características más destacadas se tienen: alta capacidad de carga de la barra pulida, bajas aceleraciones y desaceleraciones, carrera larga y control de velocidad variable para incrementar el flujo total, la eficiencia volumétrica y reducir el consumo de energía.

Resultados recientes muestran que el consumo de energía al utilizar sistemas DynaPump; de la misma forma los resultados mostraron que se redujeron las cargas en las varillas debido a carreras más lentas y menores aceleraciones. Actualmente este equipo se utiliza en el Sureste de California, Texas, Nuevo México, Utah, Colorado y Venezuela. Algunas de estas unidades han excedido el record de producción de sistemas para sistemas hidráulicos, siendo capaces de producir tasa que superan los 10,000 Bls/día.

3.2. Descripción Del Sistema DYNAPUMP

La unidad motriz es el centro de control, el cual provee la capacidad de convertir la energía eléctrica en energía hidráulica y de controlar la carrera de la bomba por medio de un ordenador, según sea necesario, para proveer una óptima eficiencia de bombeo. El sistema DynaPump incorpora un controlador de bombeo de tiempo real, y cuenta con la capacidad de monitorear el comportamiento y el estado del pozo y/o la bomba.

Un sistema accionado por gas nitrógeno está conectado a una de las cámaras de subida del cilindro y actúa como un mecanismo de contrapeso, básicamente para contrarrestar el peso de las varillas y una porción de la carga del fluido. El contrapeso puede ser ajustado con la simple variación de la presión ejercida por el gas en los cilindros de

almacenamiento. Por lo tanto, la dirección y la velocidad de la bomba son controladas mediante el envío de fluido hidráulico, bien a la cámara superior o inferiores del cilindro, ya que la bomba es controlada mediante un ordenador, los límites de velocidad y de carrera pueden ser establecidos independientemente, lo cual permite establecer rápidos carreras ascendentes y lentas carreras descendentes o viceversa.

Esta característica aumenta en gran medida la eficiencia de la bomba en pozos profundos. La unidad de bombeo ha sido diseñada para trabajar con un sistema de patines, el cual permite que esta sea desplaza desde la cabeza del pozo, sin la necesidad de ser desmontada, por lo tanto, cuando se vaya a realizar un trabajo de mantenimiento al pozo, la bomba puede ser retirada con un montacargas. Esta unidad se ubica sobre la cabeza del pozo y se conecta a la barra lisa por medio de la carrier bar, esta viene en varios tamaños, lo cual depende de la carga máxima probable a la que tenga que enfrentarse.

Está compuesta por un cilindro hidráulico de tres cámaras, de diseño patentado, una base estructural para servicio pesado, dos contenedores grandes que tienen gas nitrógeno bajo presión y un mecanismo de elevación, conformado por poleas y cables, que duplica la longitud de la carrera de la barra lisa, así como su velocidad, con relación al cilindro. Un sistema accionado por gas nitrógeno está conectado a una de las cámaras de subida del cilindro y actúa como un mecanismo de contrapeso, básicamente para contrarrestar el peso de las varillas y una porción de la carga del fluido. El contrapeso puede ser ajustado con la simple variación de la presión ejercida por el gas en los cilindros de almacenamiento.

Por lo tanto, la dirección y la velocidad de la bomba son controladas mediante el envío de fluido hidráulico, bien a la cámara superior o inferiores del cilindro, ya que la bomba es controlada mediante un ordenador, los límites de velocidad y de carrera pueden ser establecidos independientemente, lo cual permite establecer rápidos carreras ascendentes y lentas carreras descendentes o viceversa. Esta característica aumenta en gran medida la eficiencia de la bomba en pozos profundos.

La bomba utiliza muchos mecanismos feedback o de regulación, los cuales proporcionan un óptimo control de su recorrido y un completo monitoreo de las condiciones en la cuales se encuentra tanto esta como el pozo. Entre los sensores feedback se encuentra un sensor de posición lineal para medir la posición del recorrido y un proximityswitch para detectar una posible ruptura en el cable. La unidad de bombeo ha sido diseñada para trabajar con un sistema de patines el cual permite que esta sea desplaza desde la cabeza del pozo, sin la necesidad de ser desmontada, por lo tanto, cuando se vaya a realizar un trabajo de mantenimiento al pozo, la bomba puede ser retirada con un montacargas.

3.3. Alta eficiencia de los componentes del sistema eléctrico

Los factores mencionados anteriormente, junto con la gran capacidad de carga que posee la unidad DynaPump, han reducido significativamente los requerimientos de potencia. El diseño también se basa en un sistema de torque constante, lo cual da como resultado un factor de potencia cercano a uno lo que ocasiona que el sistema sea capaz de operar con pequeños transformadores. Estudios hechos en 14 unidades convencionales y 8 unidades DynaPump en pozos de crudo pesado, establecieron que el factor de las unidades convencionales fue 48% mientras que el de las DynaPump fue de 86%. Este

factor puede resultar ser extremadamente importante para los operadores, ya que se podrá incrementar la producción sin adicionar coste sobre la red eléctrica.

Un estudio sobre consumo de energía eléctrica en 8 pozos con sistemas DynaPump y más de 50 pozos con unidades de balancín, muestran que el consumo de energía de las DynaPump más de un 30% menor que unidades de balancín con controladores de bomba vacía y más de 80% menor que unidades sin controlador.

Los bajos requerimientos de energía y los altos factores de potencia de las unidades DynaPump reducen la carga eléctrica total sobre la red. Para un sistema de energía trifásico, el factor de potencia es igual a $\text{watts}/1.73EI$, donde E es el voltaje e I la corriente. Usando los significados de los factores de potencia discutidos en el presente párrafo se ve que los requerimientos de cantidad de potencia en unidades convencionales podrían ser de aproximadamente 1.8 veces la corriente requerida por unidades DynaPump. Las pérdidas en la línea de transmisión son proporcionales al cuadrado de la corriente. Así, las pérdidas en la línea para proveer energía a las unidades de balancín serían 3.2 veces, mayor, asumiendo el mismo tamaño del conductor.

3.4. Liviano/Portátil

Los sistemas DynaPump son más livianos, y más portátiles que las unidades convencionales de balancín. Por ejemplo, un Modelo 5 tiene la capacidad de manejar 750 bpd desde 3000 pies de Profundidad. Para producir un volumen equivalente se requeriría una unidad de balancín C-456-305-120. El cabezal de la unidad Modelo 5 tiene un peso ensamblado de 5000 libras y la unidad de potencia un peso de 600 libras. La C-456 tiene un peso de 18440 (sin contrapesas), y con máximo contrabalance pesa 43,420 libras.

3.5. Bajos costos de instalación

El peso bajo, los tamaños compactos y la capacidad para enviar unidades DynaPump completamente ensambladas trae consigo menores costos de instalación. Las pequeñas marcas de la unidad en cabeza de pozo y la eliminación de las masas de peso rotativo de contrabalance resultan en menor masa de fundición; un peso liviano requiere equipo más liviano, reduciendo costos; puesto que la unidad es enviada completamente ensamblada, solo se requiere un elevador para su instalación. La operación termina con un segundo levantamiento para descargar la unidad de potencia, esto reduce significativamente el tiempo de instalación en campo, además de reducir costos. En el ejemplo, una reducción mayor al 40% fue estimada por el operador para fundiciones y trabajo de grúa comparados con una unidad de balancín.

3.6. Partes principales unidad DYNAPUMP.

Como se puede observar en la figura N°1 el comportamiento del equipo y las carreras ascendente y descendente y llenado 100% de la carta dina gráfica es de gran importancia el estudio que se ha propuesto en el ciclo de bombeo a nivel nacional e internacional. Así ves el funcionamiento y comportamiento y el incremento de las carreras de superficie 360" y la carrera de fondo 340" es una de las máximas en el recorrido y llenado de las cartas dinagráficas en el ciclo de operaciones.

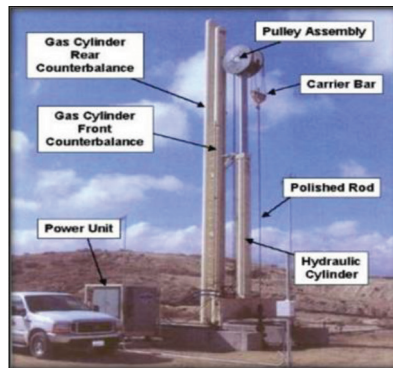


Figura 1 – Sistemas de bombeo de recorrido largo controlado por computador.

3.7. Comportamiento de la carta dinagráfica evaluada y diagnóstico del llenado de la bomba unidad DYNAPUMP

El único método exacto de determinar las cargas en la sarta de varillas y en el resto del sistema de bombeo en el subsuelo, es por medición directa. El instrumento que se utiliza para este propósito es el dinamómetro, el cual permite determinar las cargas y provee de medios para analizar el rendimiento del sistema de bombeo. Existen varios tipos de dinamómetros, electrónicos, hidráulicos y mecánicos, aunque la industria reconoce el sistema electrónico como el más útil por lo que permite incluir el programa de análisis de la empresa proveedora. En la carta dinamométrica se coloca en el eje y la carga de las varillas, y el eje x representa la posición de las varillas en función del porcentaje del largo de la carrera.

La acertada identificación de problemas de fondo es esencial en el bombeo mecánico para lograr una producción óptima y reducir los costos de operación y mantenimiento. Es necesario desarrollar y aplicar metodologías que permitan identificar de forma rápida problemas que puedan afectar la operación. La condición mecánica y desempeño del equipo de fondo (sarta de varillas, bomba, válvulas, etc.) y las propiedades físicas del pozo, como sumergencia de la bomba, interferencia de gas y fugas en las bombas, pueden ser evaluadas utilizando cartas dinagráficas y comportamiento del pozo. “Las cartas dinagráficas son ampliamente utilizadas para análisis diagnóstico y en el diseño de sistemas de bombeo mecánico, lo cual las hace herramientas muy valiosas para el trabajo de un intérprete experto.” (Svinos, 1998).

3.8. Carta para velocidad lenta ideal en superficie con eficiencia ciento por ciento (100 %) de la bomba

Para que una bomba recíprocante de desplazamiento positivo trabaje con la máxima eficiencia deben de cumplirse los siguientes requisitos:

- Mínima pérdida de fluido por resbalamiento entre el pistón y el barril de la bomba.
- Acción inmediata y positiva de las válvulas cuando el pistón cambie de dirección y llenado completo del barril de la bomba en cada carrera ascendente del balancín, el fluido no debe poder ser comprimido.

3.9. Método de cálculo de cartas dinamométricas equipo de tecnología Dynapump en el fondo a partir de cartas de superficie

La sarta empleada en los equipos de bombeo está formada por una sucesión de varillas unidad entre si se pueden encontrar diferentes tipos y diámetros de varillas dentro de la sarta ordenada de modo que su diámetro va disminuyendo a medida que se aleja de la boca del pozo y se acerca a la bomba esto se logra conformando tramo distintos diámetros siendo cada tramo la unión de las varillas iguales.

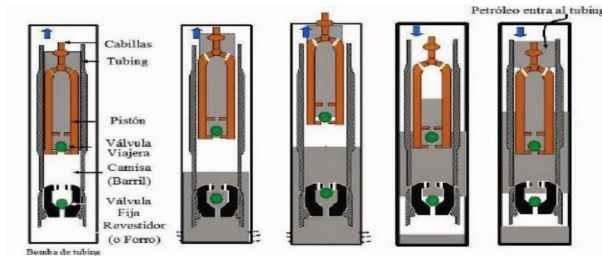


Figura 2 – Análisis de cartas dinagráficas de superficie en pozos sin inconvenientes.

Si se aplica el balance de cantidad de movimiento en la dirección axial a un segmento de sección transversal A y masa m_v , se tiene:

$$\sum F_x = m_v a \Rightarrow F_d + F(x,t) - w - F(x+\Delta x,t) = m_v a$$

$$\partial^2 u$$

$$\Rightarrow F(x+\Delta x,t) - F(x,t) + w - F_d = -m_v \partial t^2$$

Donde a es la aceleración del elemento en la dirección axial, F , es la fuerza que este transmite, w es su peso sumergido y F_d es la fuerza de disipación además se sabe que:

Donde a es la aceleración del elemento en la dirección axial, F

$$\frac{\partial F(x,t)}{\partial x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left(\frac{F(x+\Delta x,t) - F(x,t)}{\Delta x} \right). V m_v = \rho A \Delta x$$

Reemplazando las Ec. (2) en la Ec. (1) se tiene:

$$\Delta x \frac{\partial F(x,t)}{\partial x} + w - F_d = -\rho A \Delta x \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial t^2}$$

Mediante la ley de Hooke se puede expresar a la fuerza en función de la formación de la forma.

$$F_{(x,t)} = \frac{\partial u_{(x,t)}}{\partial x} EA$$

Si se considera que la fuerza disipativa F_d es de origen viscoso y se considera que la porción de varilla está sumergida en un baño fluido.

$$E_d - b \frac{\partial u_{(x,t)}}{\partial t}, yw = \rho_{ap} A \otimes xg$$

b es el coeficiente de disipación viscosa y ρ_{ap} es la densidad aparente resultante de restar la densidad del material de la varilla, ρ , a la del fluido circundante, ρ_L . Reemplazando:

$$EA \frac{\partial^2 u_{(x,t)}}{\partial x^2} + \rho_{ap} Ag - \frac{b}{\otimes x} \frac{\partial u_{(x,t)}}{\partial t} = -\rho A \frac{\partial^2 u_{(x,t)}}{\partial t^2}$$

Si se llama se llega a la denominada ecuación gobernante, ecuación de Gibbs.

$$EA \frac{\partial^2 u_{(x,t)}}{\partial x^2} + \rho_{ap} Ag - B \frac{\partial u_{(x,t)}}{\partial t} = -\rho A \frac{\partial^2 u_{(x,t)}}{\partial t^2}$$

3.10. Equipo unidad DynaPump mejoramiento en tecnología.

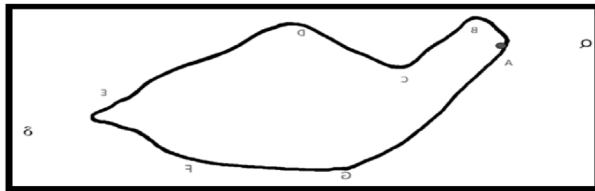


Figura 3 – Ejemplo ideal de diagrama a bajas velocidades de bombeo.

El punto **A** representa el final de la carrera descendente del balancín y la iniciación de la carrera ascendente para la barra pulida. Al cerrar la válvula viajera, la barra pulida empieza a soportar la carga del fluido. Esto representa el aumento en carga desde **A** a **B**. El descenso en la carga de la barra pulida desde **B** a **C** es el resultado de la deformación elástica de las cabillas cuando empiezan a soportar la carga de fluido.

A medida que las cabillas se mueven hacia arriba la carga de la Aceleración aumenta hasta alcanzar el punto máximo **D** (teóricamente Cerca de la mitad de la carrera ascendente). Desde el punto **D** hasta el punto **E** la carga de aceleración disminuye a Medida que la velocidad de las cabillas llega a cero. El punto **E** representa el final de la carrera ascendente y la iniciación del tiro descendente. Al descender las cabillas se inicia la compresión del fluido, la válvula viajera abre y la válvula fija cierra.

En el punto **F** la válvula fija soporta la compresión del fluido y hay una Marcada disminución en la carga de la barra pulida, iniciándose la Apertura de la válvula viajera hasta que la carga de aceleración disminuye al punto **G** cerca de la mitad de la carrera descendente Donde ocurre la carga mínima de la barra. De **G** a **A** la aceleración negativa de la carga disminuye, originando un Aumento en la carga de barra pulida.

3.11. Cálculos de la aplicación

Existen diferentes comportamientos de cartas dinagráficas partiendo de sistema de bombeo de los pozos.

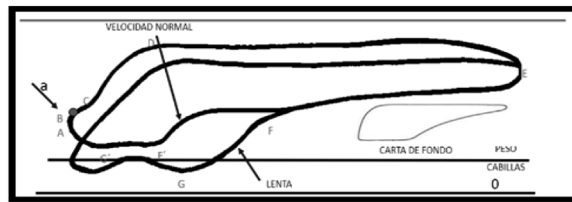


Figura 4 – Carta y registro unidad DYNAPUMP.

Representa cuando un pozo bombea con una alta relación gas-liquido la carta Dinagráfica equipo DYNAPUMP.

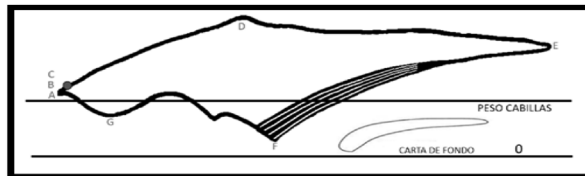


Figura 5 – Carta dinagráfica equipo DYNAPUMP

Se observa en la carta Dinagráfica que el esfuerzo en carrera ascendente es proporcionalmente Mayor que el peso estático de las cabillas.

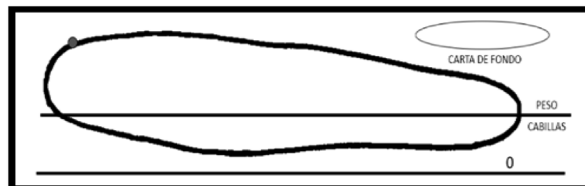


Figura 6 – Carta y registro unidad DYNAPUMP

Indica cuando se está bombeando un pozo con alta relación gas-petróleo la acción de bombeo no es uniforme y no se logra obtener una carta del ciclo de bombeo.

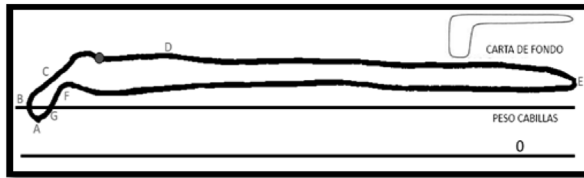


Figura 7 – Carta y registro unidad DYNAPUMP

Muestra la condición de bombeo en vacío (pumping-off) se produce cuando el nivel de fluido casi coincide con la profundidad de la bomba. DYNAPUMP.



Figura 8 – Carta y registro unidad DYNAPUMP

El fluido a producir es de baja viscosidad, las cabillas no presentan flotación ni soportan excesivas cargas en las carreras ascendente y descendente.

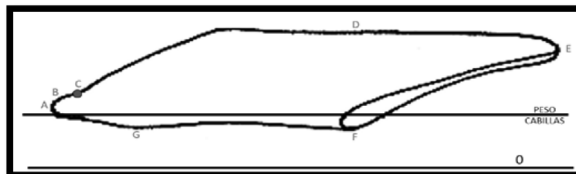


Figura 9 – Carta y registro unidad DYNAPUMP

Esta carta dinográfica se muestra un equipo que está bombeando Perfectamente. Se puede apreciar que la apertura de las válvulas fija y viajera es correcta y que la elipse que muestra la carta es buena.

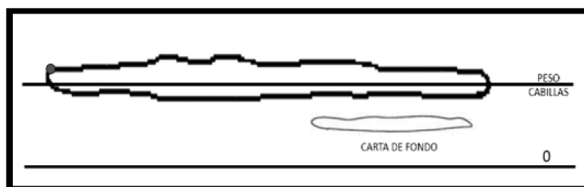


Figura 10 – Carta y registro unidad DYNAPUMP

En este diagrama la bomba no presenta acción de bombeo y el peso estático de las cabillas es mucho menor que cuando el pozo estaba bombeando normalmente.



Figura 11 – Válvula Viajera dañada. DYNAPUMP.

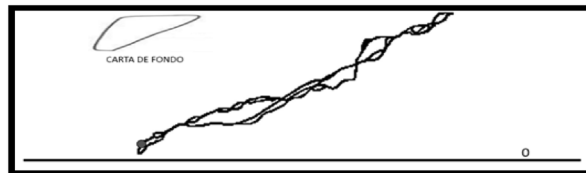


Figura 12 – Alto porcentaje de arena DYNAPUMP.

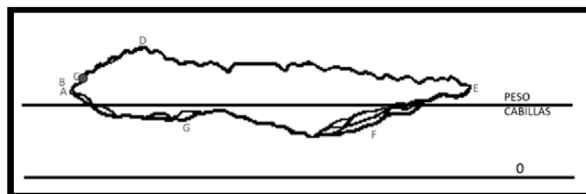


Figura 13 – Desgaste en los cojinetes equilibradores del equipo DYNAPUMP.

Representa cuando el equipo de superficie presenta situaciones de desgaste, en los cojinetes centrales de la caja de engranaje, en los cojinetes equilibradores del equipo DYNAPUMP.

3.12. Controlador de bomba vacía integrado

El sistema ideal de bombeo es aquel que tiene la capacidad de bombear una tasa igual a la que fluya desde el yacimiento, esto permitirá producir el máximo evitando el golpe de fluido o incrementos en el nivel de fluido. Idealmente, un sistema de levantamiento artificial debería variar su velocidad para poder bombear el fluido a la misma tasa con que este entra al pozo. El sistema DynaPump está diseñado para hacer esto, cuando una condición de bomba vacía es detectada, la unidad automáticamente se ajusta a una menor velocidad y periódicamente volverá a su velocidad inicial si existe suficiente fluido para una velocidad mayor. Esta característica también elimina la necesidad de apagar la bomba, lo cual ocasiona pérdidas en la producción e ineficiencia debido a la puesta en marcha, una vez que la bomba es encendida nuevamente.

3.13. El equipo DynaPump con su tecnología, elimina los altos costos de mantenimiento por rotura de varillas, en el campo petrolero operacional

Una decisión fue tomada para reactivar el pozo en el primer trimestre del 2000. Se empezó a trabajar el 16 de marzo y se completó a finales de abril unidad Mark II fue instalada y el pozo fue puesto en producción. La producción fue mayor a 500 BFPD con un buen corte de agua. Durante los primeros 14 meses de operación 6 roturas de varillas redujeron el flujo de caja y crearon Altos costos de mantenimiento.

Configuración previa del pozo:

- Sistema de Levantamiento = Lufkin 912
- Potencia = 150 HP
- Bomba = 2.25 pulgadas
- Profundidad= 6,335 ft
- Longitud de la carrera = 168 pulgadas
- SPM = 7.9
- Flujo = 500 Bls/día
- Tiempo Inactivo= 32 días
- Produjo 50 BPD cuando trabajó
- Perdida de producción \$64,000 @ \$40/Bl
- Costo total roturas de varilla \$117,080/año - Más \$197,100 producción extra/Año

Solución: Un Modelo 9 DynaPump con una unidad de potencia de 100 HP fue instalado a finales de noviembre. Con 30% más de longitud de recorrido y la mitad de SPM. El sistema DynaPump produjo 20% más de fluido. No se han presentado problemas de rotura de varillas en los últimos 17 meses de operación.

Configuración del pozo con la unidad DynaPump:

- Sistema de Levantamiento = DynaPump
- Modelo = 9
- Potencia = 100HP
- Bomba = 2.25 pulgadas
- Profundidad = 6,335 pies
- Longitud del recorrido = 288 pulgadas
- SPM = 4.3
- Flujo: 657

4. Conclusiones

- La aplicación del sistema de levantamiento por bombeo mecánico utilizando unidades DynaPump en un campo de producción de petróleo es viable. La unidad de potencia maneja la unidad de bombeo y es el control central del sistema. Este consiste en una computadora controlada con un sistema de modem radio, electrónica sólida, controladores de motor y bombas hidráulicas. Algunas de estas unidades han excedido el record de producción de fluidos para sistemas hidráulicos, siendo capaces de producir tasas que superan los 10.000 Bls/d.

- Es de gran importancia que las compañías petroleras apliquen nuevas tecnologías con las cuales se pueda obtener las mejores condiciones de producción de un campo y no ver limitada su producción por tener que acoplarse a las condiciones de un sistema de levantamiento artificial convencional.
- El sistema de levantamiento por bombeo mecánico es de excelente utilidad en unidades DynaPump porque esta netamente relacionado con la producción de un campo de petróleo por lo tanto es viable tanto en técnica (cada pozo estudiado poseía las características necesarias para la aplicación efectiva de la unidad) como económicamente (La tasa interna de retorno fue mayor al 12% en cada uno de los pozos en que se aplicó la unidad).
- Las unidades de bombeo de DynaPump de carrera larga, han surgido como necesidad de explotar pozos con una alta capacidad en menor tiempo, debido a las velocidades constantes de operación que alarga la vida de la instalación de un pozo y además proporciona un ahorro en costos de energía.
- El Dynapump puede ser catalogado como Clase I con la diferencia que el sistema operativo es hidráulico.
- La Unidad Motriz es el centro de control, el cual provee la capacidad de convertir la energía eléctrica en energía hidráulica y de controlar la carrera de la bomba por medio de computadoras, según sea necesario, para proveer una óptima eficiencia de bombeo
- El Sistema DynaPump incorpora un controlador de tiempo real de parada de la bomba y cuenta con la capacidad de monitorear a tiempo real el comportamiento y el estado del pozo y/o de la bomba
- El conocimiento de la carta dinamométrica y su análisis, nos pueden ayudar a maximizar los beneficios de muchos pozos, asegurando que la unidad de bombeo y varillas y unidades Dynapump operen de una forma más económica y tecnológica y dentro de sus rangos de carga, además de que superficial está ejecutando su trabajo con máxima eficiencia.

Referencias

- Adair, P. (2003). Completion Design Manual. Section 4. *Artificial Lift Methods*.
- BADILLO, E. J.-D. (s.f.). *Estudio técnico económico de la aplicación del sistema de levantamiento artificial DYNAM*.
- Bradley , H. B. (1992). *Petroleum Engineering Handbook*. SPE.
- Brown, K. (1980). Introduction of Artificial Lift System beam Pumping: Desing and Analysis Gas Lift . En *The Technology of Artificial Lift Method. Volumen 2a*. (págs. 217-312). Tulsa: Pennwell Publishing Company.
- Brown, K. E. (1980). *The Technology of artificial lift methods, Volume 4*. Tulsa, Oklahoma.
- Bucaram, S. M., Clegg , J. D., & Heln, N. M. (1993). Recommendations and Comparisons for Selecting Lift Method. *SPE. 24834*.
- Craft , B., & Hawkins, M. (1959). *Ingeniería Aplicada de Yacimientos Petrolíferos*. New Jersey: Prentice-Hall.

- Eickmeier, J. R. (1967). "Diagnostic Analysis of dynamometer cards". *J. Petrol Tech.*
- Escobar, F. H. (2000). *Fundamentos de Ingeniería de yacimientos*. Colombia.
- Frick, T. C. (1962). "*Petroleum production handbook*". Volumen 1. New York: Mc Graw-Hill Book., INC.
- Gilbert, W. E. (1954). Flowing and Gas lift Well Performance, API Drill. *Prácticas de Producción*.
- Guo , B., Lyons , W. C., & Ghalambor, A. (2007). Electrical Submersible Pump. En *En Petroleum Production Engineering: A Computer - Assisted Approach* (págs. 208-209). Elsevier Science & Technology Books.
- Hillier , F. S., & Lieberman J. , G. (2004). Investigación de operaciones. 7 ed. México: McGraw-Hill.
- Lea , J. S., & Winkler, H. W. (1994). New and Expected Developments in Artificial Lift. *SPE. 27990*.
- Marvin, L. T. (1959). "In deep well pumpinp, know your well loads". *Oil and Gas Journal*, 156–163.
- Neely, A. B. (1970). "*Computer program for calculating rod designs*". Texas: Shell Oil Co. Houston.
- Nind T., E. W. (1964). Principles of Oil Well Production. New York: McGrawHill.
- Nind T., E. W. (1981). "*Pinciples of oil well production*". *Second Edition*. Mc Graw-Hill Book Co.
- Ospino Rangel , E. J., & Badillo Hernández, D. C. (2007). *Estudio técnico económico de la aplicación del sistema de levantamiento artificial Dynapump en un campo de producción de petróleo*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Patton, L. D. (1967). "*Analyzing pumping well perfomance with a computer*". Texas: Southwestern Petroleum Short Course.
- Russel, J. (1995). Interpretation of Dynamometer Cards. Houston. *Gulf Oil Corporation*.
- Saputelli, L. (1997). Combined Lift Artificial System – An Innovative Approach. *SPE. 39041*.
- Schlumberger. (2007). *REDA Electric Submersible Pump Technology*. ESP catalog.
- Slonogor, J. C. (1937). "Vibration problems in oil wells". *Drilling and Production Practice. A.P.I.*
- Snyder, R. E. (1973). "Novel heavy oil pump boots efficiency in problem wells". *World Oil*.
- Stearns, G. M. (1944). "An evaluation of the rate of slippage past oil well pump plungers". *Drilling and Production Practice. A.P.I.*
- Svinos, J. (1998). Manual de bombeo mecánico avanzado. *Theta Enterprise, Inc.*, 16.
- Tackas, G. (1993). *Sucker Rod Pumping Manual*. . USA: Tulsa.

- Vogel, J. V. (1968). Inflow Performance Relationships for Solution-Gas Drive Wells, J. *Petrol. Technol.*, 20(1), 83.
- Weatherford. (2014). *Wellflo Software de Ingeniería Petrolera*. Houston, Texas: Weatherford.
- West, P. T. (1973). “Improving string design cuts rod breaks”. *World Oil*, 64–65.

El Modelo Educativo Socioformativo: impacto sobre los niveles de empleo

García-Rubio Maité Priscila¹, Becerra-Sarmiento María Fernanda², Guamán-Guanopatin Milton Efrain³, Cruz Tamayo Holger David⁴, Yépez-Andrade Jaime Humberto⁵

inkteika1@gmail.com, maffers31@hotmail.com, milton.guaman@live.com, cruzdavid.h@outlook.com, ecdjyepz@gmail.com

¹ Universidad Tecnológica Indoamérica, Quito, 170519, Pichincha, Ecuador.

² Universidad Tecnológica Indoamérica, Quito, 170519, Pichincha, Ecuador.

³ Universidad Central del Ecuador, Quito, 170519, Pichincha, Ecuador.

⁴ Tata Consultancy Services S.A., Quito, 170519, Pichincha, Ecuador.

⁵ NextJob, Quito, 170519, Pichincha, Ecuador

Pages: 208–214

Resumen: La Economía del Ecuador está atravesando por una desaceleración económica, consecuencia de varias medidas que afectaron la economía del país como, por ejemplo: la disminución de la inversión pública y del gasto público (Verónica, 2019), entre otros. Esta situación ha afectado directamente el nivel de empleo del país. Dentro del universo de desempleados existe un 39% de la población ecuatoriana que tienen entre 15 a 24 años de edad según reportes del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC); esta población tiene una correlación directa e indirecta con los centros educativos de tercer nivel del país. Considerando esta problemática se ha analizado el modelo educativo socioformativo y el estado del empleo mediante el estudio de las cifras oficiales reportadas y las actividades ejecutadas en la aplicación de este modelo en la ciudad de Ambato. Se obtuvo como resultado que el modelo si contribuyó con la generación de empleo.

Palabras-clave: empleo; empleo no remunerado; modelo educativo Socioformativo; población económicamente activa.; subempleo

The Socioformative Educational Model: Impact on Employment Levels

Abstract: The Economy of Ecuador is going through an economic slowdown, consequence of several measures that affected the economy of the country such as: the decrease of public investment and public expenditure Artola, V. (2019), among others. This situation has directly affected the level of employment in the country. Within the universe of unemployed there is 39% of the Ecuadorian population who are between 15 and 24 years of age according to reports from the National Institute of Statistics and Census (INEC); This population has a direct and indirect correlation with the educational centers of the third level of the country. Considering this

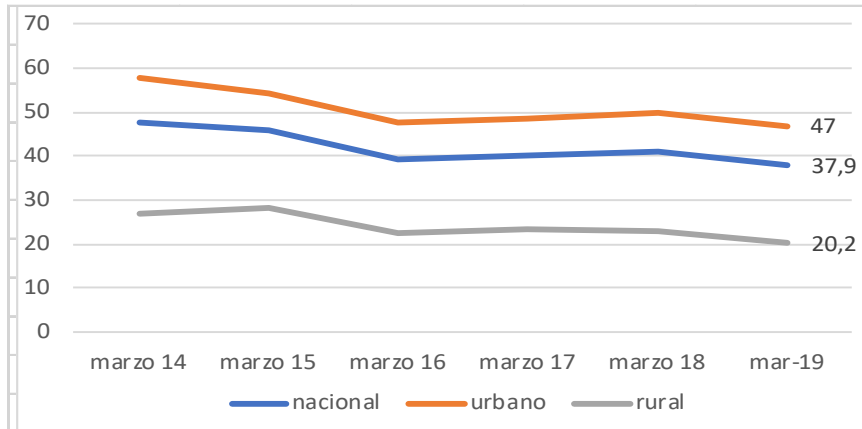
problem, the socio formative educational model and the employment status have been analyzed through the study of the official figures reported and the activities executed in the application of this model in the city of Ambato. The result was that the model did contribute to the generation of employment.

Keywords: economically active population; job; socioformative educational model; underemployment, unpaid employment.

1. Introducción

La economía ecuatoriana, ha pasado por varios procesos en los cuales se ha pretendido alcanzar niveles adecuados de crecimiento, desde hace aproximadamente 14 años se han ejecutado acciones como por ejemplo crear instituciones gubernamentales, construcción de hidroeléctricas, incremento de impuestos, unificación de fondos para mejora de liquidez del gobierno; implementación de tasas arancelarias, no firma del tratado de libre comercio, otros, pese a todas estas actividades la economía del país cayó en un proceso de desaceleración económica.

Como resultado del análisis realizado al Boletín técnico del 15 de abril de 2019 emitido por el INEC, se observó que la tasa de empleo nacional ascendió al 37.9%; la tasa de empleo a nivel urbano presentó una cifra del 47% y a nivel rural alcanzó el 20.2%, con estas cifras se demuestra que la tasa de empleo adecuado disminuyó notoriamente en la zona rural (Feijoo, E. y Del Pozo D, 2019) .



Fuente: Encuesta Nacional ENEMDU

Tabla 1 – Tasa de empleo adecuado/pleno a nivel nacional, urbano y rural, 2014-2019 (En porcentaje respecto a la PEA)

El subempleo se incrementó en la ciudad de Guayaquil en el lapso de un año presentando una tasa del 14%, en cambio Cuenca tuvo un descenso en este indicador en 5.7 puntos porcentuales, Machala presentó una baja de 7 puntos porcentuales logrando ser la ciudad que más impacto tuvo, el período de corte para el análisis fue de marzo de 2018 a marzo de 2019, (Feijoo, E. y Del Pozo D, 2019).

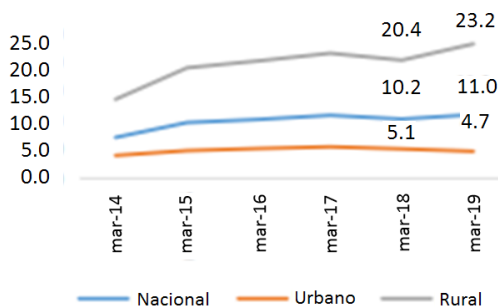
Ciudades	mar-15	mar-16	mar-17	mar-18	mar-19	Valoración significativa marzo 18/marzo 19
Quito	4,5	10,4	15,5	11,3	9	No
Guayaquil	6,6	18,4	22,8	20,2	21,8	No
Cuenca	13,6	8,9	9,6	10,2	7,9	No
Machala	13,7	12,4	12,9	10,8	6,7	Si
Ambato	13,5	16,7	20,3	15,6	15,1	No

Fuente: Encuesta ENEMDU

Tabla 2 – Tasa de Subempleo por ciudades auto - representadas, 2014-2019 (En porcentaje respecto a la Población Económicamente Activa

Si consideramos las cifras reportadas en el empleo no remunerado, debemos acotar que se presentaron variaciones importantes en el indicador nacional al incrementarse del 15% al 23,2%, la mayor variación que se presentó fue en el sector rural con un indicador del 11%.

Ambato fue la ciudad que presentó el más alto índice de trabajo no remunerado comparada con Quito, Guayaquil, Cuenca y Machala (Feijoo, E. y Del Pozo D, 2019), esto obedece básicamente a que es una ciudad compuesta por negocios pequeños del sector comercial, agrícola e industrial, la presencia de empresas grandes es baja; se refuerza este argumento con el incremento de 4 puntos porcentuales en la tasa de otro empleo no pleno.



Fuente: Encuesta ENEMDU

Tabla 3 – Tasa de empleo no remunerado a nivel nacional, urbano y rural 2014-2019 (en porcentaje respecto a la población económicamente activa PEA).

Considerando las cifras descritas a nivel nacional se observó que el empleo en el sector informal se incrementó en 4.3 puntos porcentuales en el sector rural; en cambio en el sector formal se tuvo un descenso aproximado del 3% (Feijoo, E. y Del Pozo D, 2019).

Por los antecedentes citados se justifica la importancia del desarrollo del presente artículo.

La socioformación es un enfoque que nace como respuesta a los requerimientos de crear una sociedad del conocimiento (Prado, 2018).

La socioformación comprende un conjunto de comunidades articuladas entre sí, para buscar, crear, innovar, comprender, analizar críticamente y aplicar la teoría académica en la obtención de respuestas a los dilemas de la sociedad, pero con la ayuda de un trabajo colaborativo y la ética (Tobón, 2017a).

En el año 2017 Tobón citó que con el transcurrir del tiempo se continuaría con la incorporación de nuevas comunidades de conocimiento para proporcionar mejores condiciones de vida a la sociedad.

Con este propósito la Universidad Tecnológica Indoamérica (UTI) ha optado por el modelo educativo de la socioformación, aplicando todos sus lineamientos y exigencias (Lara S.; Tapia F, Lara D, 2019), plantean que es una excelente propuesta para solucionar los problemas que existen en la sociedad ecuatoriana.

Este modelo educativo socioformativo fue adoptado en la Universidad Tecnológica Indoamérica tomando como base la metodología de investigación educativa de Restrepo (2014) y con la incorporación del trabajo colaborativo, el pensamiento complejo Morin, E (1995), la flexibilización de itinerarios formativos, fomento competencias genéricas como la investigación, emprendimiento e innovación mediante el desarrollo de proyectos integradores que mejoran las condiciones de vida (Tobón, 2017), el trabajo intenso en el desarrollo sostenible y otros (Lara S.; Tapia F, Lara D, 2019).

2. Metodología

Para la presente investigación se aplicó una metodología de investigación cualitativa y cuantitativa, a través de investigación bibliográfica, el análisis de datos económicos relacionados con el área laboral y se aplicó una investigación de campo mediante la verificación de las actividades realizadas en el desarrollo del proyecto integrador.

3. Preguntas para el análisis

- a. ¿El modelo educativo de la socioformación contribuye la solución de problemas sociales?
- b. ¿Cuál es la actividad estrella del modelo educativo socioformativo aplicado en el Ecuador por la UTI?
- c. ¿El modelo educativo socioformativo cambia la percepción mental de sus actores?
- d. ¿El modelo educativo socioformativo de la UTI, contribuyó a la solución de problemas sociales?

4. Procedimiento

Se realizó un proceso de investigación documental de la teoría existente respecto a la socioformación, la bibliografía propuesta en el Diplomado de Docencia Universitaria

e Investigación impartida por CIFE y el análisis de resultados del trabajo de campo realizadas en el desarrollo del modelo académico socioformativo de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

5. Desarrollo

a) ¿El modelo de la socioformación contribuye a la solución de problemas sociales?

Del análisis del trabajo de campo, la bibliografía existente, el análisis de los sílabos de los proyectos formativos, las actividades de docencia, las actividades fuera del aula de clase y a través de la revisión de las herramientas digitales utilizadas en las actividades académicas se determina que la contribución de este modelo educativo es alta porque permite educar e implantar acciones de cambio en los estudiantes que serán los futuros actores de la economía ecuatoriana.

Se determinó que en las mallas curriculares se ha implementado el modelo educativo socioformativo (Lara S.; Tapia F, Lara D, 2019) a través de la incorporación de problemas sociales (Aranda A, 2019), mismos que han sido y son abordados día a día en las aulas de clase por el docente y los alumnos.

Durante el trabajo de campo en las aulas de clase se identificó que en el desarrollo de los proyectos formativos el docente realiza varias actividades contempladas en el modelo educativo que contribuyen a la generación de talento para que las habilidades y destrezas desarrolladas en los estudiantes permitan la resolución de problemas en base al trabajo colaborativo, la formación continua, la flexibilidad. (Aranda A, 2018). En este modelo educativo se requiere la existencia de rúbricas de evaluación.

La investigación formativa se ha desarrollado en la Universidad Tecnológica Indoamérica, mediante la ejecución de proyectos integradores que mitigan los problemas actuales del país, como por ejemplo el empleo, la creación de microempresas, etc. Es importante citar que el gobierno del país ha generado varios recursos y mecanismos para la creación y el impulso de las microempresas.

b) ¿Cuál es la actividad estrella del modelo educativo socioformativo aplicado en el Ecuador por la UTI?

En función de la investigación realizada se determina que la actividad estrella del modelo educativo socioformativo, es la investigación formativa (Aranda A, 2018) a través de la ejecución de proyectos integradores, donde existe la participación colaborativa de los docentes que imparten clases en cada nivel y que tienen una interacción activa y continua con los estudiantes.

Enriquece esta investigación la vivencia del problema in situ, con personas, equipos, material, productos y otros, porque el estudiante nunca olvidará los procesos, obstáculos, éxitos, aportes y conocimientos recibidos a través de este proceso de enseñanza.

Se culmina con éxito este proceso de aprendizaje-enseñanza con la exposición de estos proyectos integradores en Casas Abiertas al público en general.

c) ¿El modelo educativo socioformativo cambia la percepción mental de sus actores?

La respuesta a esta interrogante es afirmativa, porque el proceso continuo, dinámico y extenso permite incorporar nuevos pensamientos, conductas y hábitos en los actores del modelo educativo socioformativo.

d) ¿El modelo educativo socioformativo de la UTI, contribuyó a la solución de problemas sociales?

De la investigación cuantitativa del presente trabajo realizado en base a la información oficial reportada por la revista EDEMDU del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del mes de abril de 2019, se determinó que si hay contribución del modelo educativo socioformativo aplicado por la UTI, la evidencia de este trabajo se puede apreciar en las cifras reportadas en la ciudad de Ambato respecto al empleo, como por ejemplo el incremento de la tasa de empleo no pleno y la de la tasa del empleo no remunerado de esta ciudad ecuatoriana, algunos podrán criticar que se mire favorablemente estos resultados pero estos indicadores son de resaltar porque la tendencia a nivel de país considerando la situación económica existente es que se incremente el nivel de desempleo.

6. Conclusiones

Con base en la reflexión presentada, se concluye:

- a. El modelo educativo socioformativo contribuye a la solución de problemas sociales, a través del abordaje de cada una de las actividades planteadas y descritas en el texto del presente artículo.
- b. La actividad estrella del modelo educativo socioformativo, es la investigación formativa a través de los proyectos integradores.
- c. El modelo educativo socioformativo, si cambia la percepción mental de sus actores porque existe una participación activa de los actores durante toda la fase de desarrollo del modelo.

Referencias

- Aguilar-Esteva, V. (2018, octubre). Gestión del talento hacia los retos de la sociedad del conocimiento desde la socioformación. En S. R. Herrera-Meza (Moderador), III Congreso de Investigación en Gestión del Talento Humano (CIGETH-2018).
- Aranda, A (2018), Los proyectos integradores en la Universidad Tecnológica Indoamérica.
- Artola, V (2019). Ecuador enfrenta la desaceleración de su economía. El Telégrafo. Ecuador.
- Feijoo, E. y Del-Pozo D (2019), Boletín Técnico N.02-2019- ENEMDU, Ecuador.
- Lara, S, Tapia F, Lara Diego (2019). Modelo Educativo. Ambato.
- Morin, E. (1995). Introducción al pensamiento complejo. Barcelona: Gedisa.

- Tobón, S. (2017a, noviembre). Educación pertinente para el desarrollo sustentable en la sociedad del conocimiento. En J. Velez-Ramos (Moderador), The 1st International Conference on Technology, Science and Education for Sustainable Development, CITED. Congreso conducido por CORCIEM y el Centro Universitario CIFE, Cuernavaca, México.
- Tobón, S. (2017b). Ejes esenciales de la sociedad del conocimiento y la socioformación. Mount Dora: Kresearch. doi: [dx.doi.org/10.24944/isbn.978-1-945721-18-2](https://doi.org/10.24944/isbn.978-1-945721-18-2).
- Tobón, S. (2018). Guía para el diseño y rediseño curricular desde la socioformación y el pensamiento complejo. Mount Dora: Kresearch.

Diseño y desarrollo de un videojuego 3D en Android para el entrenamiento del cerebro basado en el efecto Stroop

Wagner Lucero-Navarrete¹, Diego Pinto-Auz¹, Daniela Alejandra Tupiza-Peralta¹, Fernando Solis Acosta³, Aldrin Flores¹

wvlucero@uce.edu.ec, djpintoa@uce.edu.ec, djpinto@espe.edu.ec, datupizap@uce.edu.ec, edgar.solis@ister.edu.ec, aflores@uce.edu.ec

¹ Universidad Central del Ecuador, Informatics Engineering, Quito, Ecuador.

² Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, Departamento de Ciencias de la Computación, Campus Matriz: Av. General Rumiñahui s/n y Ambato, CP. 171103, Sangolquí, Ecuador.

³ Instituto Tecnológico Superior Rumiñahui, Sangolquí, Ecuador.

Pages: 215–225

Resumen: El proceso de elaboración de los videojuegos integra grandes grupos multidisciplinarios que se encargan de tareas específicas: idea, historia, elaboración de personajes, mecánica, tipo de juego, plataforma, y codificación. Se detalla el proceso de desarrollo para la elaboración de un videojuego 3D para dispositivos móviles denominado “Labyrinth of Empire”. Adicionalmente, la propuesta incluye la aplicación del efecto Stroop o efecto Jaensch con la finalidad de mejorar la capacidad de concentración del usuario a través de la combinación de diferentes tecnologías visuales. Tomando este aspecto como punto de partida, se desarrolla una aplicación Android y mediante el uso del acelerómetro del dispositivo móvil se mejoran las habilidades de concentración del jugador a través de laberintos que lo llevan a entrenarse para ello, adicionalmente el juego se desarrolla como parte de la historia de la cultura Inca.

Palabras-clave: Videojuegos; efecto Stroop; acelerómetro; dispositivos móviles.

Design and development of a 3D video game on Android for brain training based on the Stroop effect

Abstract: The process of making video games integrates large multidisciplinary groups that are responsible for specific tasks: idea, history, character development, mechanics, type of game, platform, and coding. The development process for the development of a 3D video game for mobile devices called “Labyrinth of Empire” is detailed. Additionally, the proposal includes the application of the Stroop effect or Jaensch effect in order to improve the user’s concentration capacity through the combination of different visual technologies. Taking this aspect as a starting point an Android application is developed and by using the accelerometer of the mobile device the player’s concentration skills are improved through mazes that

lead to train for it, additionally the game is developed as part of the history of the Inca culture.

Keywords: Videogames; Stroop effect; accelerometer; mobile devices.

1. Introducción

El juego es considerado como una actividad libre y espontánea cuyos beneficios aportan positivamente en nuestra vida cotidiana ya que forman parte importante del proceso de aprendizaje, en edades tempranas favorecen el dominio del lenguaje, así como la capacidad de razonamiento, planificación, organización y toma de decisiones. El constante avance tecnológico permite el desarrollo de distintas herramientas cuyo principal objetivo es contribuir con las diferentes necesidades humanas en los distintos ámbitos, entre ellas: diversión, entretenimiento y educación.

El videojuego ha evolucionado de manera significativa en la historia, desde sus inicios en la década de los 50 hasta la actualidad se ha convertido de un medio de entretenimiento a un elemento que facilita el proceso de aprendizaje en niños y adultos (Gros, y otros, 2008), es así que la industria de los videojuegos ha crecido notablemente, actualmente los juegos diseñados con el objetivo de entrenar la mente llegan a tomar fuerza debido a los distintos retos y habilidades que proponen, entre ellos el denominado efecto Stroop, cuya definición hace referencia a la interferencia semántica que se produce cuando se trata de identificar el color en que está escrita una palabra cuyo significado denomina a otro color, adicionalmente pretende entrenar la habilidad para inhibirse de la interferencia semántica producida entre los hemisferios cerebrales (izquierdo-derecho) y así mejorar las habilidades de concentración (Barraza, 2015).

El efecto Stroop forma parte importante en la mecánica de “Labyrinth of Empire”, es utilizado para determinar si el jugador logra tomar el color mostrado en pantalla sin equivocarse, añadiendo o quitándole puntuación, lo que será determinante a la hora de atravesar un nivel. Posee una historia enfocada en la cultura Inca, cuyo principal personaje tomará el papel de un “Chasqui” (Mensajero), el cual estará encargado de recolectar metales y piedras preciosas para llevarlo al rey Inca “Atahualpa”, para ello se utilizó el sensor acelerómetro, el cuál le otorga movimiento al personaje principal a través de cada una de las escenas conformadas por laberintos, para ello se estableció una interfaz interactiva y amigable que permite al usuario jugar de forma intuitiva, mejorando significativamente la experiencia del jugador con entornos visuales renovados.

2. Marco teórico

2.1. El color y el cerebro

Normalmente se piensa que el color forma parte del objeto visualizado, pero en realidad los colores que observamos dependen de procesos biológicos de los ojos y el cerebro (Itten, 1992) (Tarazona & Aguilar, 2018). Un estudio realizado por científicos de la Universidad de Chicago revela que el cerebro procesa la forma de un objeto y su color siguiendo dos vías separadas y que aunque la forma y el color de los objetos normalmente

estén relacionados, la representación neuronal del color puede sobrevivir sola, sin forma que la acompañe. Cuando esto sucede, el cerebro establece una nueva relación entre ese color y una forma visible alternativa (Martínez, 2009)

Los colores resultan de diferentes mezclas de ondas electromagnéticas que rebotan en los objetos, cuando los objetos reciben la luz, algunas ondas electromagnéticas rebotan en los objetos y otras son absorbidas por ellos. Las ondas electromagnéticas son representadas y procesadas por los receptores del ojo, pero es en el cerebro donde en realidad se forma la impresión de los colores (Valero, 2013) (Goethe, 1999).

El término hemisferio cerebral forma parte de cada una de las estructuras que constituyen el cerebro, son inversos el uno del otro, pero no inversamente simétricos; el cerebro se divide en hemisferio derecho e izquierdo. El hemisferio derecho se encarga de las facultades viso-espaciales no verbales, se encuentra especializado en las sensaciones, sentimientos, así como en las habilidades espaciales: visuales y sonoras, es considerado como el receptor e identificador del color, forma y lugar.

El hemisferio izquierdo es la parte motriz del habla y la expresión, capaz de reconocer un grupo de letras formando palabras, y grupos de palabras formando frases, hace referencia a todo lo que se refiere al habla, escritura, numeración, matemática y lógica, así como a las facultades necesarias para transformar un conjunto de informaciones en palabras, gestos y pensamientos (Jensen, 2003) (Padilla & Ramos, 2002)

2.2. El efecto Stroop

Es un fenómeno descrito por el científico J. Ridley Stroop en 1930 creador del artículo denominado “Studies of interference in serial verbal reactions” en el que realiza algunas variaciones de dos test principales: RCN (“Reading Color Names”), donde se debía leer el significado de la palabra y NCW (“Naming Colored Words”), donde se pedía a los participantes identificar el color en el que estaba escrita la palabra. (Luo & Fu, 2009) (Kaneta, Wakabayashi, & Kawahara, 2016).

Este efecto describe a la interferencia semántica entre hemisferios cerebrales producida como consecuencia de nuestra automaticidad en la lectura de palabras que se adquiere a través del aprendizaje, provocando la dificultad de ejecución de otros procesos no automatizados como la interpretación de un atributo. Este fenómeno ocurre cuando el significado de la palabra interfiere en la tarea de nombrar por ejemplo el color con el que se encuentra escrito.

3. Materiales y métodos

3.1. Metodología

Para la elaboración del videojuego se utilizó la metodología de desarrollo iterativo, que hace referencia a un modelo de programación muy utilizado hoy en día, basado en varios métodos de desarrollo de software y otros métodos de desarrollo ágil. El principal objetivo de la metodología es reducir el tiempo de desarrollo, dividiendo el proyecto en intervalos incrementales caracterizados por la generación de sucesivas versiones hasta llegar a completar el sistema (Tinoco, Rosales, & Salas, 2010).

En cada iteración se realizan modificaciones del diseño y se añaden nuevas capacidades, llegando así a constituir la unión de mini proyectos realizados en cada una de las iteraciones, de tal forma que el cliente pueda obtener una idea de la versión final de forma incremental, proporcionando un resultado completo sobre la versión final del producto (Laínez, 2015).

La historia y el desarrollo de los personajes está basada en la cultura Inca, tomando como personaje principal a “Incarius” un chasqui (mensajero) del imperio, gran atleta capaz de correr largas distancias de forma continua con el objetivo de llevar mensajes importantes o cumplir con los pedidos del rey, el personaje secundario: “Atahualpa” rey del imperio Inca, el cual espera pacientemente los pedidos realizados al chasqui del imperio. Los personajes toman la forma de una esfera para poder movilizarse a lo largo de los laberintos, sin perder su identidad, puesto que llevan ropa e indumentaria de la época.

La Tabla 1 muestra el software usado para el desarrollo de la aplicación.

3.2. Desarrollo

El videojuego está inspirado en los laberintos de cartón que se usaban en la antigüedad con el fin de divertir y distraer a las personas en sus actividades cotidianas, y consta de una esfera la cual debe evitar distintos obstáculos hasta llegar a un lugar específico.

“Labyrinth of Empire” se basa en parte de la historia de la Cultura inca, forma parte de los de los juegos del tipo casual game, adicionalmente se ingresa en la categoría innovation game gracias al uso de los sensores del dispositivo móvil haciéndolo único y divertido.

Software	Descripción	Uso
Unity 3D versión 2017.2.0f3	Motor de videojuegos	Permite aplicar la física de videojuegos en ambientes virtuales 3D o 2D para que el proceso de desarrollo del juego sea ágil y simple
Cinema 4D R17.016	Software especializado en la creación de modelos u objetos en tres dimensiones a través de distintos procesos de modelado, texturizado y renderizado.	Para elaborar los personajes.
Adobe 2018, Photoshop e Illustrator	Software para crear o editar imágenes vectoriales o mapas de bits.	Para crear la interfaz del juego mediante la combinación de colores acordes a la temática y personajes elaborados, con una tipografía y botonera que guie al usuario de forma fácil e intuitiva.

Tabla 1 – Herramientas de desarrollo.

3.3. Mecánica del juego

El videojuego utiliza el sensor giroscopio del dispositivo móvil para el movimiento del personaje principal dentro del laberinto 3D, de acuerdo al giro del dispositivo se moverá de izquierda a derecha, adelante, o atrás. Incarius debe recolectar una serie de lingotes y piedras preciosas: oro, cobre, bronce, plata, esmeraldas y rubí, según las palabras que sean mostradas en pantalla, para ello se aplicará el efecto Stroop en el cual el usuario debe identificar la palabra y tomar el lingote o piedra de acuerdo al nombre mostrado en pantalla evitando confundir el color de la palabra la cual será diferente al color correcto.

Adicionalmente se añadió un timer para añadir un estado de estrés al usuario. El usuario debe recolectar los lingotes o piedras preciosas solicitadas antes de que el tiempo se termine, para lo cual se mostrará un mensaje de texto como advertencia. El marcador muestra los objetos recolectados iniciará en cero el usuario deberá acertar el nombre de la palabra con el color del objeto de ser ese el caso el marcador sumará un objeto recolectado, si se equivoca se restará el contador.

El jugador gana si acertó con los colores mostrados en pantalla para la recolección de los lingotes y piedras preciosas, y pierde si la marcación de los elementos recolectados es menor a cero o en su defecto si el tiempo que posee se termina. Al finalizar el laberinto el usuario podrá acceder a los siguientes niveles e irá acumulando puntos, el puntaje lo puede compartir a través de redes sociales digitales: facebook o twitter, el videojuego está orientado para la instalación en dispositivos móviles con sistema operativo Android que poseen el sensor giroscopio.

4. Resultados

Se obtuvo un videojuego basado en la cultura Inca cuyo principal objetivo es entrenar al usuario en sus capacidades de concentración a través del efecto Stroop. Se crearon personajes con un estilo minimalista de acuerdo a las necesidades del juego y la mecánica aplicada, ambos actores poseen forma esférica y su vestimenta se encuentra de acuerdo a la historia a la que representan.

Incarius es aquel con el que el usuario se entenderá a lo largo de todo el videojuego, pues es el encargado de recolectar los objetos que serán llevados a Atahualpa a través del movimiento ejercido al dispositivo móvil que proporciona el sensor giroscopio.

Tomando en cuenta la mecánica, forma del personaje, así como parte de la historia y cultura Inca, se desarrollaron los personajes cuyas características fueran similares a las mencionadas anteriormente, tomando principalmente la capacidad de recorrer varios lugares, adicionalmente se utilizó la vestimenta tradicional basada en imágenes referentes a los chasquis, lo que se observa en la Tabla 2.

La Figura 1 muestra el escenario que se forma a través de un laberinto en 3D, en el que el usuario deberá movilizar a Incarius por cada uno de los pasillos en los que se encontrarán los objetos que debe recoger, cada vez que inicia el juego obtendremos

colores aleatorios sobre las posiciones de los objetos (lingotes y piedras preciosas) las cuales se encontrarán a lo largo de todo el escenario.





Referencia	Personaje
	Principal: Chasqui (Mensajero) "Incarius" 
	Secundario: Rey Inca "Atahualpa" 

Tabla 2 – Diseño de personajes.



Figura 1 – Pantalla de Juego.

La interfaz de usuario es intuitiva y de fácil uso, con colores que favorezcan a la historia y temática del videojuego, el mismo que inicia con una pantalla emergente en la que se puede visualizar el nombre del juego y créditos respectivos, como se indica en la Figura 2.

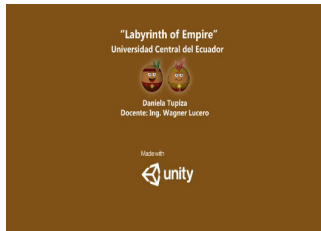


Figura 2 – Pantalla Emergente Inicio.

Posteriormente se muestra la pantalla principal o de inicio, con los botones: jugar, ayuda, créditos y score, se agregó una animación de los personajes principal y secundario de tal forma que llame la atención del usuario, a través de la cual podemos acceder a las otras pantallas que forman parte del juego, lo que se representa en la Figura 3.



Figura 3 – Pantalla Inicio.

En la Figura 4 se indica la pantalla score que permite visualizar la puntuación acumulada y compartirla en redes sociales digitales: Facebook o Twitter.



Figura 4 – Pantalla Score.

Se diseñaron 2 pantallas de Ayuda para una mejor visualización de las instrucciones a seguir a lo largo del juego, cada una nos proporcionará toda la asistencia posible para entender el funcionamiento y la mecánica del videojuego como se muestran en la Figura 5 y Figura 6 respectivamente.



Figura 5. – Pantalla Ayuda que indica la forma de jugar.



Figura 6 – Pantalla de Ayuda relacionada con los objetos a recoger

En la Figura 7 se observa la pantalla Ganaste, misma que se despliega una vez completadas las reglas definidas en la mecánica del juego.



Figura 7 – Pantalla Ganaste.



Figura 8 – Pantalla Perdiste.



Figura 9 – Panel del juego



Figura 10 – Pantalla inicio del juego con el personaje Incarius.

La Figura 8 muestra la pantalla Perdiste que se despliega al haber infringido con una de las reglas previamente definidas en la mecánica del juego,

En la pantalla se tiene un botón regresar, el permite volver a la pantalla de inicio, adicionalmente se muestra un contador con el número de lingotes o piedras preciosas recolectadas, además el timer y las palabras del material u objeto que el jugador debe recoger, como muestra la Figura 9.

El juego inicia con una animación de Incarius el cual posteriormente toma la forma de una esfera, como se indica en la Figura 10.

4.1. Implementación

La mecánica del juego se desarrolló a través de lenguaje C# en el editor de Unity3D Monodevelop, los scripts más importantes se muestran en la Tabla 3.

Scripts	Descripción
RecoleccionObjetos	Se encarga de verificar cada uno de los materiales recolectados para evitar que el juego solicite objetos que no se encuentren en el escenario, de igual manera se encarga de verificar si el material elegido fue el correcto, aumentando el contador y disminuyéndolo si el jugador eligió el elemento incorrecto.
Asignación Colores iniciales	Asigna colores iniciales randòmicamente a cada uno de los materiales ubicados en el escenario evitando que el jugador se encuentre con la misma disposición de colores al reiniciar la escena.
Cronometro (Timer)	Se encarga de iniciar el cronometro iniciando en 00:00:00, cuando el tiempo este por terminarse activa un mensaje de advertencia para alertar al jugador.
DetectaColisiones	Detecta si el jugador recogió un material y guarda información del material recolectado.
MovimientoAcelerometro	Permite que el movimiento de "Incarius" se realice a través del acelerómetro del dispositivo móvil, a través de una fuerza aplicada a medida que avanza por el escenario

Tabla 3 – Códigos que integran el sistema.

5. Discusión

La industria de los videojuegos ha presentado un constante crecimiento provocando un gran impacto en la sociedad, ya que llegan a influir significativamente en los momentos de ocio y entretenimiento, "Labyrinth of Empire" toma parte de la cultura del Ecuador de una forma diferente a la que se suele presentar en la mayoría de videojuegos con la misma categoría, no solo por su mecánica simple y sencilla, ya que para mejorar la capacidad de concentración del usuario se aplica el efecto Stroop, podemos tomar ejemplos sencillos del tipo casual game con el fin de interactuar o atravesar laberintos, como se indica en la Tabla 4.




Videojuego	Descripción	Interfaz
3D Maze	Divertido rompecabezas donde se debe salir de los laberintos sin más ayuda que la de un pequeño salto para ver lo que hay por encima de las paredes en apenas un segundo.	
Bomberman	En este juego se colocan las bombas con la mejor estrategia para hacerlas explotar para eliminar al enemigo. Se debe encontrar la salida para avanzar al siguiente nivel.	
Pac-Man	Pac-Man aparece en laberintos donde debe comer todos los Pac-Dots, momento en el que se pasa al siguiente nivel.	

Tabla 4 – Ejemplos de Casual Game

6. Conclusiones

Los videojuegos y el arte digital son la principal forma de entretenimiento a nivel global, es por ello que se requieren de programas especializados que faciliten la producción y elaboración de éstos.

Se creó un videojuego basado en la cultura Inca cuyo principal objetivo es entrenar al usuario en sus capacidades de concentración, además de entretener y divertir al usuario, el valor agregado está enfocado en la mejora de los procesos cognitivos ya que aumenta las habilidades de concentración del jugador mediante las pruebas que lo lleven a entrenarse a través del efecto Stroop.

“Labyrinth of Empire” es del tipo Casual Game, ya que posee una mecánica con reglas simples, pero que requiere esforzar al máximo las capacidades mentales. El videojuego puede ser clasificado además dentro de otras categorías, pues al utilizar las nuevas tecnologías como el sensor acelerómetro del dispositivo móvil puede ser considerado también del tipo Innovation Game. Se encuentra dirigido al público Everyone (todos) según la clasificación ESRB (Entertainment Software Rating Board).

Referencias

Barraza, M. (2015). Interferencia entre hemisferios cerebrales (efecto stroop) ante imágenes aversivas y neutras: muestreo piloto. Universidad Autónoma De Ciudad Juárez, Campus CU.

- Goethe, J. (1999). *Teoría de los colores*.
- Gros, B., Català, A., Feixa, C., Lacasa, P., Jaén, J., Lamazán, M., . . . Cárdenas, J. (2008). *Videojuegos y aprendizaje*. Barcelona: GRAÓ.
- Itten, J. (1992). *El arte del color*. Bouret.
- Jensen, E. (2003). *Cerebro y aprendizaje: Competencias e implicaciones educativas*. Narcea Ediciones.
- Kaneta, S., Wakabayashi, I., & Kawahara, T. (2016). Feasibility of BMI improvement applying a Stroop effect. *Advanced Communication Technology (ICACT), International Conference*, (pág.).
- Láinez, J. (2015). *Desarrollo de Software Ágil: Extremme Programming y Scrum. 2ª Edición*. IT Campus Academy. Obtenido de Academia.
- Luo, C., & Fu, X. (2009). Peripheral spatial cues and spatial Stroop effect can modulate each other: Analyzing the Relationship between Input Selection and Dimensional Selection. *IEEE*, 63–67.
- Martínez, Y. (2009). El color es construido por el cerebro de la misma forma que las palabras. *TENDENCIAS 21*.
- Padilla, G., & Ramos, M. (2002). *Psicología del aprendizaje*. UNAM.
- Tarazona, L., & Aguilar, Y. (2018). Uso de la teoría del color para mejorarla atención visual en estudiantes del segundo grado de secundaria de la i.e. san martín de socabaya, Arequipa2017.
- Tinoco, O., Rosales, P., & Salas, J. (2010). Criterios de selección de metodologías de desarrollo de software. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industria*, 1–2.
- Valero, A. (2013). *Principios de color y holopintura*. Club Universitario.

Nuevos sistemas de tratamientos de suelo contaminado por hidrocarburos

Sandra E. Peña Murillo¹, Eddie Zambrano Nevárez², Julio Baquerizo Figueroa³, Ángel Antón Loo⁴, Katherin Solórzano Aldaz⁵

sandra.penam@ug.edu.ec, **eddiezambrano74@yahoo.com**, **julio.baquerizof@ug.edu.ec**, **angel.antonl@ug.edu.ec**, **katherin.solorzanoa@ug.edu.ec**

¹ Laboratorio de petróleo y petroquímica, Facultad de Ingeniería Química, Universidad de Guayaquil, 090514, Guayaquil, Ecuador.

Pages: 226–236

Resumen: El presente trabajo analiza varios métodos de tratamientos de suelo contaminados con hidrocarburos con el fin de disminuir la concentración de hidrocarburos totales de petróleo (TPH), los métodos evaluados arrojaron los siguientes resultados: obteniéndose una reducción del 45.11% del TPH para fitorremediación, el 57.35-26.64% de TPH para vermirremediación, reducción en un intervalo entre 45 – 60% de TPH en un ensayo de 5 semanas para fertilizantes (N,K,P) y de bacterias heterophic degradantes, en la oxidación química y compost se redujeron los hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAH) disminuyendo en un 70% en un ensayo de 30 días, el TPH fue removido con mayor eficacia por el bagazo en un 60,01% frente al 51.4% de la cachaza, en conclusión los tratamientos con mayor eficacia con respecto al tiempo y porcentaje de degradación fueron los de vermirremediación y el uso de cachaza y bagazo de caña.

Palabras-clave: Contaminación; Tratamiento; Hidrocarburos; Suelo; Remediación.

New treatment systems for soil contaminated by hydrocarbons

Abstract: The present work analyzes several methods of soil treatment contaminated with hydrocarbons in order to reduce the concentration of total petroleum hydrocarbons (TPH), the methods evaluated yielded the following results: obtaining a 45.11% reduction in TPH for phytoremediation, 57.35-26.64% of TPH for vermirremediation, reduction in a range between 45 - 60% of TPH in a 5-week trial for fertilizers (N, K, P) and degrading heterophic bacteria, in chemical oxidation and compost polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) were reduced by decreasing by 70% in a 30-day trial, TPH was removed more effectively by bagasse by 60.01% versus 51.4% of the cachaza, in conclusion the treatments with The efficacy with respect to time and percentage of degradation were those of vermirremediation and the use of cachaza and bagasse.

Keywords: *Pollution; Treatment; Hydrocarbons; Ground; Remediation*

1. Introducción

El aumento exponencial que ha sufrido la población mundial ha requerido aumentar la explotación de los recursos petroleros para la elaboración de productos derivado del petróleo y esto ha traído consigo fuerte contaminación al suelo donde se realiza la extracción y transporte de dichos recursos, paralelamente se han investigado formas de reducir la contaminación y restaurar el suelo contaminado por hidrocarburos, en este trabajo se pretende describir los métodos más eficiente para disminuir y degradar los hidrocarburos totales de petróleos (TPH) y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH) los cuales son los índices a tener en cuenta para cuantificar la eficacia de los métodos empleados para la remediación del suelo.

El suelo, la parte superior de la corteza terrestre, forma uno de los recursos naturales más significativos con el que contamos al ser el fundamento que sostiene la vida en el planeta y bajo unas condiciones climáticas y topográficas determinadas y sujeto a la actividad de organismos vivos.(Bernad, 2007)

La contaminación del suelo radica en una degradación química que incita la pérdida parcial o total de la fertilidad del suelo como consecuencia de la acumulación de sustancias tóxicas en unas concentraciones que superan el poder de amortiguamiento natural del suelo y que cambian negativamente sus propiedades.

Un suelo con optimas propiedades químicas, físicas, fisicoquímicas y biológicas es bueno para el desarrollo de los ciclos biogeoquímicos superficiales esto se traduce como su poder de amortiguamiento, es decir el suelo funciona como un inmenso reactor el cual protege a los recursos sensibles de los elementos contaminantes conociendo esto, entonces entendemos la importancia de remediar el suelo contaminado.(Collivignarelli, Vaccari, Abbà, Canato, & Sorlini, 2018)

La fitorremediación utiliza las plantas para remover, reducir, transformar, mineralizar, degradar, volatilizar o estabilizar contaminantes. (Rui, Rajendrasinh, Qixing, & Liu, 2010). Se han identificado una amplia diversidad de especies que se emplean para este fin entre ellas: *Aristata del gaillardia*, *Echinacea purpurea*, *Lastón (Festuca arundinacea Schreb)*, *Fire Phoenix* y *Medicago sativa*, estas plantas mediante ensayos se las consideró como una alternativa para la remediación del suelo contaminado por hidrocarburos ya que son capaces de reducir los niveles de TPH y PAH.(Liu, Jadeja, Zhou, & Liu, 2012)

La vermirremediación es una técnica que utiliza lombrices de tierra para degradar biomasa de los suelos contaminados, en el caso de contaminación por hidrocarburos se utilizan otras especies de lombriz de tierra en este trabajo se encontró información sobre la capacidad de degradación de hidrocarburos de la lombriz *Hyperiodrilus africanus*, se reportó que esta especie biodegrada un 27.64% de TPH según reporta el estudio “La biorremediación de suelo contaminado por hidrocarburos de petróleo con la lombriz de tierra: *Hyperiodrilus africanus*”.

En la remediación de suelo mediante el uso de fertilizantes también están relacionadas a las bacterias heterótrofas y bacterias hidrocarburo-degradante esta técnica consiste en adicionar elementos como el fosforo, nitrógeno y potasio para que sirvan de nutrientes para las bacterias que actuaran degradando el hidrocarburo dispersado en el suelo. (Chorom, Sharifi, & Motamedi, 2010)

La Biodegradación es el traspaso de los microbios (bacterias y hongos) por el cual metabolizan los contaminadores orgánicos que se hallan en el suelo transformándolos en productos finales inocuos. En este proceso, los contaminantes orgánicos son biotransformados porque generalmente los microorganismos pueden utilizarlos para su propio crecimiento como fuente de carbono y energía, para el crecimiento de los microorganismos es necesaria la presencia de donadores y aceptores de electrones, una fuente de carbono y nutrientes (N, P, K).(Chorom et al., 2010)

El compostaje es un proceso biológico que ocupa en estimular la actividad biodegradadora, aerobia y anaerobia, de microorganismos nativos bajo condiciones termofílicas (12-18°C) que permita convertir compuestos orgánicos tóxicos en sustancias inocuas. (USEPA, 1996). Para que este proceso suceda es necesario mezclar el material contaminado con materia orgánica como restos de animales y plantas también puede ir madera y otros residuos orgánicos. Una vez que se ha realizado la descomposición microbiana, se produce un efecto de enfriamiento debido al decremento de la actividad microbiana cuando todo el carbono orgánico presente ha sido consumido.(DiClemente;, 2009)

Dentro de las técnicas de compostaje se encuentra la adición de cachaza y bagazo de caña de azúcar los cuales texturizan el compost confiriendo mayor porosidad y mejor aireación y así disminuir la humedad. (Guerin, 2001). Esta última técnica es poco usada para la reducción de TPH y PAH, sin embargo muestra resultados que hacen considerar la técnica como una propuesta para la remediación de suelos contaminados por hidrocarburos.(García-Torres et al., 2011)

2. Materiales y métodos

2.1. Metodología de diseño investigativo.

Se implementó una técnica de correlación teórica-práctica, en la cual relacionamos información que reside en 5 papers de selección específica que se encuentran fundamentados bajo fuentes literarias y referencias electrónicas, implicando metodologías relevantes y competentes al tema de interés, tanto de manera descriptiva como cuantitativa, con la finalidad de poder determinar el mecanismo que represente mayor eficiencia en cuanto al tratamiento de suelos contaminados por hidrocarburos.

2.2. Técnicas de estudio

2.2.1. Ensayos de fitorremediación

La extracción de la muestra, se situó en suelos contaminados por hidrocarburos, adyacentes a zonas o campos petrolíferos donde caracterizan a la muestra de estudio como suelo marrón drenado con concentraciones de TPH de 28,000 mg kg⁻¹ (40% hidrocarburo saturado, 27.02% hidrocarburo aromático y 30.82% asfáltenos y fracción polar) y presencia de pH de 7.66 además de presencia de elementos como el carbono (C), fósforo (P) y nitrógeno (N); la toma de la mismas se realizó a una profundidad de 250nm seccionadas por un tamiz de 4,00 mm con el fin de controlar homogeneidad. (Liu et al., 2012)

El mecanismo o diseño experimental consistió en el uso principal de semillas de plantas ornamentales previamente selectas y del suelo sujeto a estudio, sin embargo inicia con papel filtro en el interior de una maceta para evitar fugas por drenaje, luego de que la semilla se encuentre en el interior de 2.5 kg de tierra en la maceta, se procede a colocarla sobre platillos con el fin de que repose durante 15 días en una cámara de adulto (día 25 °C 16 h – noche 15 °C 8h) para que se genere el proceso de germinación; este proceso de réplica tres veces para tener mayor cantidad de muestreo y se lo somete a comparación con tierra de estudio en reposo, procesadas de forma idéntica, con el fin de comparar resultados de remoción.(Liu et al., 2012)

El proceso al que se somete posterior a los días de germinación, se lo realizó en un periodo de 30 días, manteniendo contenido de agua por mecanismo gravimétrico en un 25% con el fin de poder obtener las raíces, brotes y tierra para ser procesadas y analizadas correspondientemente; la tierras tratadas fueron manejadas a -20 °C.

Para la determinación de TPH se tomó 5,0 g de la muestra extraída de suelo contaminado previamente tamizado, con la finalidad de llevarlo a un proceso de centrifugación, en el cual se lo debe enrazar a 40 ml, usando una mezcla compuesta por la muestra y 25 ml de cloroformo, luego se procedió a la extracción ultrasónica durante una hora para llevarlo nuevamente a una centrifugación durante 10 minutos a 3000 rpm, finalmente, se transfiere a un matraz los extractos y se lo somete a un baño maría, para eliminar bajo evaporación el contenido de cloroformo a 65 °C y obtener TPH de los extractos residuales (Rui, Rajendrasinh, Qixing, & Liu, 2010); para la determinación del mismo implica el uso de la siguiente expresión(Liu et al., 2012)

El proceso de separación o determinación de las composiciones de hidrocarburos (TPH) de interés sean aromáticos, saturados, asfáltenos o compuestos polares, implican el uso de óxidos de aluminio, sin embargo cada análisis posee ciertas especificaciones que difieren en el proceso, entre estos tenemos que para los hidrocarburos saturados, se utiliza 50 ml de etano con la muestra, para hidrocarburos aromáticos maneja etano y di cloruro de metileno en proporción de 1:1 con 50 ml, para asfáltenos y compuestos polares, implica 50 ml metanol; todos los procesos de separación para el cálculo gravimétrico de su composición se realiza en diferentes envases (botellas). La obtención de pH es básica y se lo realiza mediante un pH-metro (3B).

2.2.2. Ensayos de Vermirremediación

El tratamiento inicia extrayendo una muestra del suelo de interés, mediante el uso de una pala, posterior a ello se la extiende sobre una superficie plana y limpia durante un periodo de 48 horas. Luego, se procede al proceso de tamizaje a una medida de 5mm acorde a lineamientos de la normativa ISO 11268-1 (ISO 1993).(Ekperusi & Aigbodion, 2015)

Para la toma de los organismos de ensayos, lombrices, se obtuvieron a partir de tierras húmedas para facilitación del proceso, posterior a ello a inicio el proceso de acondicionamiento a las lombrices a las condiciones deseadas con el fin de que tengan un estado de salud óptimo.

El diseño experimental consiste de cuatro análisis en envases rectangulares y cubiertos, debidamente identificados, donde se vierte 5ml de aceite bruto de fuentes petroleras

con el fin de mezclarlo con 1kg de suelo, posterior a ello se vierte agua destilada y se deja reposar durante 7 días para determinar la retención que posee. Pasado los días de reposo, se mezcla con 50 g del estiércol recogido e inmediatamente se adiciona los aditivos tales como las lombrices y se lo deja reposar. Luego, se coloca en láminas de aluminio muestras contaminadas y previas a la contaminación para determinación y comparación de especificaciones de propiedades fisicoquímicas involucrando espectrofotómetros de absorción para el TPH y BTEX con y sin remoción.(Ekperusi & Aigbodion, 2015)

2.2.3. Ensayos de remoción por fertilizantes

El tratamiento inicia con la toma de muestras del suelo contaminado por hidrocarburos, posteriormente se lo somete a un proceso de secado al aire durante dos semanas y se lo tamiza a una medida de 2mm con el fin de obtener una muestra homogénea y acondicionarla para futuras pruebas.(Chorom et al., 2010)

El procedimiento experimental, conlleva el uso de la muestra acondicionada, donde se la separa en 6 envases diferentes con una cantidad de suelo de 5kg con el fin de llevarla a exposiciones de fertilizantes agrícolas en diferentes cantidades, tales como la urea, sulfato de potasio entre otros; el proceso se lo realiza repetidamente sólo a tres envases con el fin de proporcionar mezcla homogénea de los nutrientes adicionados y por aspectos de aireación y los restantes no reciben ningún control, con el fin de poder comprar resultados bajo mecanismos normales de remoción y tratamientos aplicados (involucró alrededor de 2 toneladas de fertilizantes para un proceso de incubación de 5 10 semanas).(Chorom et al., 2010)

Para proceder a valorizar propiedades fisicoquímicas deseadas a obtener, se aplicó diferentes procedimientos para el pH, E_{Ce}, TPH, y elementos aledaños como el carbono, nitrógeno y fósforo, mediante diferentes métodos, tales como el de combustión húmeda (Walkley & Black, 1934), MPN adaptado (Wreenn & Venosa, 1996) y para las mediciones de la composición de los tipos de hidrocarburos presentes, se usó un cromatógrafo a partir de muestras procesadas en botellas de vidrio, bajo el método de odun, con la finalidad de analizar el aceite donde se manejó rangos de temperatura de 50°C a 220°C.(Chorom et al., 2010)

2.2.4. Ensayos de remoción por compost

Se trabaja bajo un suelo contaminado, en el cual se realizó un tamizaje de una medida de 3mm bajo constante riego acondicionado, con el fin de oxidar mediante mecanismos específicos la muestra de interés, añadiendo 3,33 g de persulfato de amonio en 100 g de suelo seco, luego de ello se lo oxigenó durante tres veces al día, en un periodo de tres días a 30°C.(DiClemente, 2009)

Posterior a la toma de muestra y acondicionamiento, se estimula el compost generado con microorganismos con el fin de bioestimar lo, seleccionando una proporción de 3g de compost seco: 7g muestra seca durante 30 días a 25°C para finalmente determinar las propiedades de interés y a su vez establecer la remoción que se obtiene, manejando aspectos de pH, conductividad, concentraciones de hidrocarburos (TPH), para ello se usa cromatógrafos gaseosos; el análisis del compost y la muestra por separado, permite

visualizar una comparación cuantitativa y cualitativa de la remoción del suelo en función al tratamiento aplicado.(DiClemente;, 2009)

2.2.5. Ensayos de remoción por uso de cachaza

El ensayo inicia con la extracción de la muestra de suelo contaminado a 0.3 y 1 metro, con un nivel de contaminación superior a las normativas, las cuales se someten a un proceso de tamizaje con una malla de 2mm con el fin de homogenizarlo para futuros análisis; el suelo acondicionado se lo almacena a 4 °C.(García-Torres et al., 2011)

El diseño experimental arranca midiendo propiedades fisicoquímicas en las cuales se aplica diferentes técnicas sobre la mezcla de muestra acondicionada y contenido de cachaza y bagazo de la caña de azúcar añadidos de manera proporcional; el proceder se da a partir de botellas estériles, donde se coloca la mezcla a tratar con una humedad del 80%, incubadas a 28 °C en un periodo de 15 días, manteniendo flujos de oxigenación constantes para la correcta aireación del suelo.(García-Torres et al., 2011)

Los análisis específicos tanto de TPH Y HAP se lo realizan mediante la técnica de microsoxhlet, donde mezclan 1g de suelo seco, 2 g de sulfato de sodio anhidro y lo disuelven en diclorometano, para llevarlos a un proceso de extracción durante 4 horas; estos procesos o técnicas son ejecutados mediante cromatógrafo UV de alta resolución.

Finalmente, se aplica métodos estadísticos como ANOVA manejando normalidades y desviaciones para el entendimiento de los múltiples datos obtenidos, ya que se realizan réplicas de muestreos con el fin de obtener exactitud y veracidad en los resultados.

3. Resultados

Los resultados y discusiones de cada uno de los temas arrojaron diferentes deducciones para el tratamiento de suelos contaminados con hidrocarburos, de esta forma se podrá analizar cuál de los métodos empleados son más factibles.

En el caso de la biorremediación de suelos por medio del uso de fertilizantes mostró que la degradación de petróleo durante el proceso aumentó, dando una disminución en la contaminación del suelo. Aunque el tiempo fue un efecto significativo debido a que la velocidad de degradación disminuyó al transcurso de este. Transcurridas las primeras cinco semanas se notó la mayor creciente en bacterias debido a la presencia de parafina y materiales de nutrición orgánica. Según (Chorom, Sharifi, & Motamedi, 2009) llegaron a la conclusión que durante los 30 a 105 días la población de las bacterias degradantes de hidrocarburos aumentó de manera considerable disminuyendo entre 45 – 60 % la contaminación de hidrocarburos presentes.

También muestran que el estudio realizado durante las primeras cinco semanas a causa de la alimentación de manera adecuada, las condiciones ambientales y la presencia de alcanos normales dieron como resultado una alta degradación de aceites y un constante crecimiento de bacterias, sin embargo a partir de las diez semanas el componente asfáltico sobrante, aromático más la falta de nutrientes fueron causantes de una disminución en el proceso de biorremediación (Figura 1).

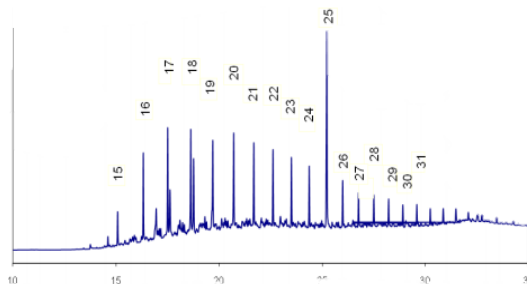


Figura 1 – Cromatograma de suelos contaminados antes la aplicación de fertilizantes
Fuente: (Chorom, Sharifi, & Motamedi, 2009)

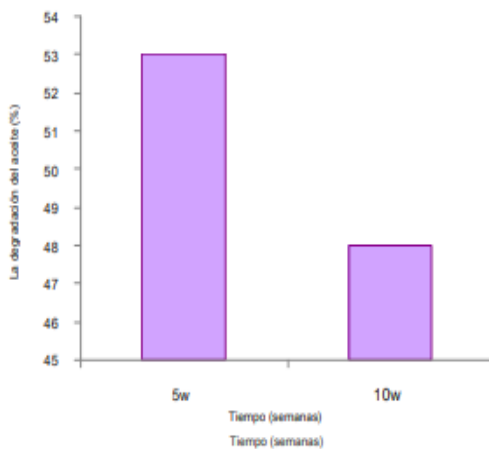


Figura 2 – Efecto de fertilizantes sobre la degradación del aceite del petróleo
Fuente: (Chorom, Sharifi, & Motamedi, 2009)

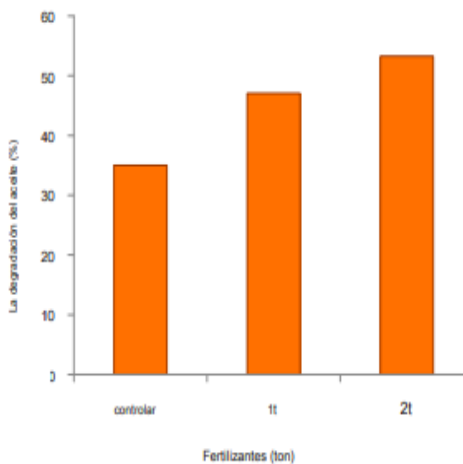


Figura 3 – Efecto del tiempo sobre el petróleo. Fuente: (Chorom, Sharifi, & Motamedi, 2009)

En el caso de la fitorremediación por medio del uso de plantas ornamentales (Figura 2), este describe que existe una variación en la biomasa de las plantas estudiadas después del tratamiento de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) eliminando el 49.42% de hidrocarburos presentes.(Liu et al., 2012)

Las tasas de eliminación totales incluyen varias composiciones como hidrocarburo saturado (Figura 3), compuesto polar, hidrocarburo aromático y asfalteno. En la figura cuatro se puede apreciar que entre las 14 especies de plantas hay grandes diferencias en la tasa de eliminación, mostrando que la fracción de hidrocarburo saturado en las especies (1, 2, 3, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 13 y 14) estaba por encima de las otras dando a entender que la velocidad de eliminación fue mayor en esta etapa, considerando que en las otras fracciones por lo general tenían una menor degradación durante la fitorremediación, pudiendo ser esto debido a la oxidación de la composición de TPH en el suelo, por otro lado también depende del tipo de enzima especiales que se utiliza para mejores cambios en la comunidad bacteriana y para lograr la oxidación de otros compuestos.(Liu et al., 2012)

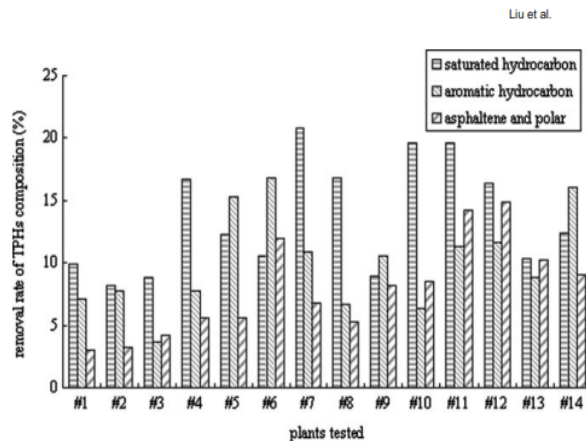


Figura 4 – Tasa de eliminación de la composición de TPH para las especies de plantas ensayadas en el control y suelo de la rizósfera a los 30 días después de la transformación.

Fuente: (Rui, Rajendrasinh, Qixing, & Liu, 2010).

En el caso de la biorremediación de suelos contaminados con el uso de lombrices africanas denota que al final del experimento no se registró muerte alguna en la población de lombrices de tierra utilizadas en la investigación.(Ekperusi & Aigbodion, 2015)

Entre los parámetros físico-químicos está el pH el cual tiene una variación significativa en la tierra contaminada con inoculación de lombriz de tierra después de los días 30, 60 y 90 presentando una disminución en la contaminación del suelo con el crudo. También hubo una disminución significativa de nitrato, sulfato, carbono, sodio, fosfato, potasio, magnesio y calcio proponiendo así una degradación de compuestos orgánicos de manera progresiva.(DiClemente;, 2009)

Al final del estudio el TPH (Figura 4) en el suelo contaminado con lombrices de tierra obtuvo una reducción significativa con un 56% de eliminación de hidrocarburo, sin embargo no

existe aún una explicación de la ruta bioquímica para la descomposición o bioacumulación de los compuestos orgánicos en las lombrices de tierra. Las lombrices de tierra pueden ser especialmente útiles en remediación in situ por la denominada atenuación natural donde el suelo no se ve perturbado por la maquinaria pesada.(García, 2015)

En el caso del uso de la cachaza y bagazo de caña de azúcar denota que la remoción de TPH se puede atribuir a la volatilidad de hidrocarburos. Dando como resultado (Figura 5) que la mayoría de los estudios en los que implica hidrocarburos aromáticos con 2, 3 y 4 anillo (como es este caso) coinciden en que estos hidrocarburos pueden ser modificados por las bacterias y hongos del suelo (Kästner & Mahro, 1996), comparados con los que tienen más anillos que son recalcitrantes. El sistema de cultivo dado las condiciones en las que se encontraba el suelo contaminado permitió la disminución de la concentración de lo TPH con el uso de la cachaza en aproximadamente 15 días. La incorporación del bagazo como el de la cachaza arrojó resultados similares en la degradación del petróleo. Los microorganismos indicaron con su aumento un aporte al suelo por parte de los residuos que fueron utilizados (cachaza y bagazo), dando así un consumo de fósforo y disminución de nitrógeno, consumiendo así el 35% del crudo.

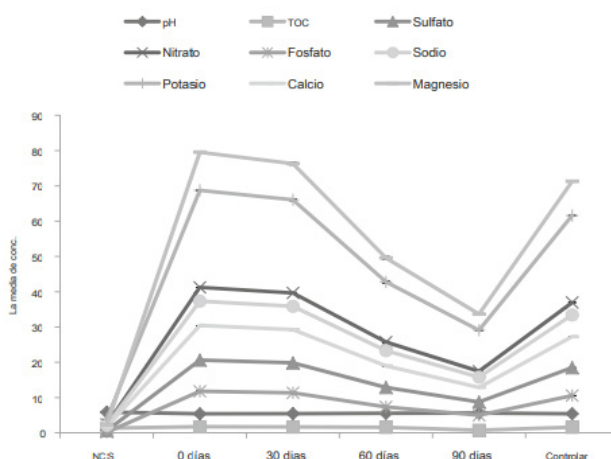


Figura 5 – Parámetros físico-químicos del suelo contaminado con crudo y lombrices Fuente: (Ekaperusi & Aigbodion , 2014).

Método utilizado	Porcentaje de remediación %
Fitorremediación	45,11
Vermirremediación	57,35
Fertilizantes	45 – 60
Compost y oxidación química	50
Cachaza y bagazo	55,71

Fuente: elaboración propia.

Tabla 1 – Resultados obtenidos del análisis de los métodos de tratamiento y remediación de suelo contaminado.

4. Conclusiones

Se puede concluir que de acuerdo a lo analizado mediante resultados y discusión la técnica más viable para la eliminación de hidrocarburos es la dada por biorremediación de suelos por medio del uso lombrices de tierra, ya que mostró un alto índice de resultados favorables dando hasta un 55 % de eliminación total de hidrocarburos en el suelo.

Se obtuvo de la investigación que las propiedades del suelo previa a la contaminación es un factor importante a tener en cuenta para la remediación del mismo debido a sus características químicas, físicas y biológicas las cuales permiten una mayor degradación natural de los contaminantes.

Referencias

- Chorom, M., Sharifi, H. S., & Motamedi, H. (2010). Bioremediation of a crude oil - polluted soil by application of fertilizers. *Iranian Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 7(4), 319–326.
- Collivignarelli, M., Vaccari, M., Abbà, A., Canato, M., & Sorlini, S. (2018). Wet Oxidation of Fine Soil Contaminated with Petroleum Hydrocarbons: A Way towards a Remediation Cycle. *Environments*, 5(6), 69. <https://doi.org/10.3390/environments5060069>
- DiClemente, R. (2009). REMEDIACIÓN DE UN SUELO CONTAMINADO CON HIDROCARBUROS MEDIANTE OXIDACIÓN QUÍMICA Y COMPOST. *Bioresource Technology*, 6(4)(54 0221 4843794), 324. Retrieved from https://digital.cic.gba.gov.ar/bitstream/handle/11746/7192/11746_7192.pdf-PDFA.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Ekperusi, O. A., & Aigbodion, F. I. (2015). Bioremediation of petroleum hydrocarbons from crude oil-contaminated soil with the earthworm: *Hyperiodrilus africanus*. 3 *Biotech*, 5(6), 957–965. <https://doi.org/10.1007/s13205-015-0298-1>
- García-Torres, R., Rios-Leal, E., Martínez-Toledo, Á., Ramos-Morales, F. R., Cruz-Sanchez, J. S., & del María, C. C. D. (2011). Uso de cachaza y bagazo de caña de azúcar en la remoción de hidrocarburos en suelo contaminado. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 27(1), 31–39. Retrieved from http://www.ecured.cu/index.php/Bagazo_de_caña
- García, C. (2015). Biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos aromáticos policíclicos mediante aplicación de sustrato post - cultivo de champiñón (*Agaricus bisporus*), 1–272.
- Liu, R., Jadeja, R. N., Zhou, Q., & Liu, Z. (2012). Treatment and remediation of petroleum-contaminated soils using selective ornamental plants. *Environmental Engineering Science*, 29(6), 494–501. <https://doi.org/10.1089/ees.2010.0490>
- Susana, O. I. S. J. D. M. V. (2007). Técnicas de recuperación de suelos contaminados. *Vtmi+d(Madrid+)*, 6, 44,52. Retrieved from http://www.madrimasd.org/uploads/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/VT/vt6_tecnicas_recuperacion_suelos_contaminados.pdf

- Ceccanti, B., Stewart, A., Alarcón, C., & McMillen, S. (2006). *Springer*. Recuperado el 2019, de Efectos de lombriz .
- Guerin, T. (2001). Co-composting of pharmaceutical wastes in soil. *Lett Appl Microbiol*, 33, 256–263.
- Kästner, M., & Mahro, B. (1996). *Scielo*. Recuperado el 2019, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v27n1/v27n1a3.pdf>
- USEPA. (1996). Composting. *Engineering Bulletin*, EPA/540/5-96/502.
- Walkley, A., & Black, I. (1934). *Scientific Research an academic publisher*. Obtenido de Estimation of soil organic carbon by the chromic acid titration method: [http://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=186446](http://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=186446)
- Wreenn, B., & Venosa, A. (1996). *Scientific Research an academic publisher*. Obtenido de Selective Enumeration of Aromatic and Aliphatic Hydrocarbon-Degrading Bacteria by a Most-Probable Number Procedure: [http://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1294718](http://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1294718)

Modernas tecnologías para la exploración petrolera: estudio histórico

Humberto Peña Rivas¹, Arturo Benavides Rodríguez², Paola Peralta Mendoza³, Mercedes Freire Rendón⁴

hpenari@upse.edu.ec, abenavides@upse.edu.ec, speralta@upse.edu.ec, mfreire@upse.edu.ec

¹ Dr. En gerencia Avanzada Msc. Gerencia empresarial, Ingeniero, Docente de la Universidad Estatal Península de Santa Elena La Libertad Ecuador.

² Dr. En Administración, Ing. Comercial, Docente de la Universidad Estatal Península de Santa Elena La Libertad Ecuador.

³ Msc. En planificación y gestión de proyectos agro-turísticos, Docente de la Universidad Estatal Península de Santa Elena La Libertad Ecuador.

⁴ Msc. En planificación y gestión de proyectos agro-turísticos, Docente de la Universidad Estatal Península de Santa Elena La Libertad Ecuador.

Pages: 237–253

Resumen: El uso del Petróleo como fuente de energía y la historia de su extracción tiene poco más de un siglo, sin embargo, se han registrado avances agigantados en el tipo de tecnologías que se utilizan para la perforación petrolera. Con el transcurrir de los años se han tratado de implementar técnicas en la explotación petrolera, las cuales tienen un menor impacto ambiental. Las primeras tecnologías utilizadas para la perforación de la tierra permitían una perforación vertical, en la actualidad las brocas más recientes están hechas de diamantes o tungsteno debido a su resistencia. En la actualidad el uso del láser en la industria petrolera ha permitido generar una gran diferencia entre el tiempo de trabajo, el incremento de producción pues se genera mayor rapidez en el uso de esta tecnología. El procedimiento se genera a través de un pulsón eléctrico, reemplazando las emanaciones radiactivas que tradicionalmente se utilizaban para hacer mediciones bajo tierra esto permite desviar y redirigir las brocas a lugares donde se encuentra los depósitos de petróleo, existen compañías que están utilizando este tipo de tecnología en varios pozos de Ecuador.

Palabras-clave: Laser, Tecnología, Perforación, Exploración petrolera.

Modern technologies for petroleum exploration: historical study

Abstract: The use of Petroleum as an energy source and the history of its extraction is just over a century old, however, there have been giant advances in the type of technologies used for oil drilling. Over the years they have tried to implement techniques in the oil exploitation, which have a lower environmental impact. The first technologies used for the drilling of the earth allowed a vertical drilling, at the

present time the most recent drills are made of diamonds or tungsten due to their resistance. Nowadays, the use of lasers in the oil industry has made it possible to generate a great difference between working time and increased production, since this technology is generated faster. The procedure is generated through an electric pulse, replacing the radioactive emanations that were traditionally used to make measurements underground, this allows diverting and redirecting the drills to places where the oil deposits are located, there are companies that are using this type of technology in several wells in Ecuador.

Keywords: Laser, Technology, Drilling, Petroleum exploration.

1. Introducción

En la historia de la extracción petrolera, el uso de las tecnologías ha sido uno de los temas de mayor relevancia que las empresas petroleras se han propuesto incentivar a nivel mundial, ya que constantemente las organizaciones buscan la forma de reducir costos e implementar estrategias que conlleven al éxito de cualquier proceso de producción petrolera.

Actualmente, se han registrado algunos avances considerables en cuanto a tecnología se refiere en la perforación petrolera; avances que son más eficientes y menos invasivos, causando menos daños al ambiente. Una de las tecnologías que actualmente se está posicionado en forma acertada es la perforación de pozos con tecnología láser. Cabe destacar que la mencionada tecnología se ha investigado desde el año 1960, pero es en el 2008 donde se comenzó a implementar y a desarrollar en la industria petrolera, con la idea de realizar avances en la perforación de formaciones rocosas.

Luego de varios años de investigación, vinieron diferentes tipos de láseres con diferentes evaluaciones y distintas disponibilidades comerciales que permitían alcanzar altas potencias. La evolución especial para desarrollar máquinas de perforación con láser, incluyendo operaciones de brocas asistidas por láser que en conjunto con la tecnología de los cables de fibra óptica de alta eficiencia para los láseres de alto potencia han permitido alcanzar grandes profundidades y que adicionalmente mejoran el desempeño ante rocas duras prolongando la vida útil de las mechas mecánicas, disminuyendo el peso sobre la punta, y reduciendo el torque lo que aumenta la tasa de perforación y acortando los costos de perforación. Los posibles cambios que se pueden agregar sobre las perforaciones de pozos debido a la incorporación de esta nueva tecnología son muchos, y que durante el desarrollo del documento serán contrastados con las técnicas de perforación convencional actual. Adicionalmente se presentan las formulaciones básicas y sus definiciones, así como un análisis de las posibles ventajas y desventajas que posee su uso.

2. Metodología

El presente artículo fue abordado desde la metodología hermenéutica, iniciando desde la experiencia descriptiva y de la reflexión bibliográfica con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos. Asimismo, la revisión teórica permitió realizar una identificación de los aspectos que caracterizan el presente estudio. De igual forma el reconocimiento teórico tomado como propuesta metodológica, sustenta la revisión de

textos, de relevancia científica. Por lo antes descrito, en el desarrollo de la investigación se aplicó un estudio documentado y exploratorio, partiendo de revisiones bibliográficas documentales, las cuales permitieron el desarrollo de un marco conceptual del tema en estudio, en donde los resultados fueron sintetizados en el presente trabajo de investigación. En consecuencia, se obtuvieron parámetros básicos y relevantes, así como importantes criterios acerca de las modernas tecnologías para la exploración petrolera, de tal forma que la recolección, identificación y descripción de datos resultaron factibles, coadyuvando el logro del objetivo trazado.

Seguidamente, se analizó la información obtenida, destacando los elementos de mayor importancia los elementos más relevantes en este tipo de perforación, que servirán de sustento en el estudio futuro de la presente tecnología.

3. Resultados

Desde principios del Siglo XX, la perforación rotatoria ha revolucionado el procedimiento de extracción del crudo, reemplazando los métodos convencionales como la perforación a percusión o perforación por cable. Sin embargo, con el descubrimiento de las nuevas tecnologías, es el momento de mirar hacia alternativas futuras con métodos de perforación más eficientes. A través de este documento. Se detalla la innovadora de perforación con láser que muestra la probabilidad de reducir el tiempo de construcción e incrementar la eficiencia en la perforación, Los láseres pueden debilitar, fracturar, fundir y vaporizar la roca, siendo la fractura termal el mecanismo de mayor eficiencia energética de remoción de la roca. De acuerdo a, M. Habibpour, H. Jalalyfar, A. Granmayeh. En conferencia realizada en el 2013 se aprecia la factibilidad de hacer uso de la broca láser como mecanismo de perforación. Asimismo, expresa el potencial significativo para la reducción del pozo.

De igual forma, la perforación rotatoria ha sido ampliamente usada para la extracción en la mayoría de los campos petrolíferos en varias partes del mundo por más de un siglo. Durante este período muchas técnicas de perforación alternativas han sido sugeridas, en función de la reducción del tiempo y el incremento de la eficiencia de la perforación. Estas técnicas incluyen el uso de tecnología de hoyo con herramientas conocidas comúnmente como nuevos dispositivos. Esta categoría de nuevos dispositivos incluye: Inyectores de Agua, Haz de Electrones, Inyectores de Cavitación, Arcos Eléctricos, Plasmas y Láseres, por nombrar algunos. En comparación con los anteriormente mencionados, la perforación a laser ha demostrado tener un alto potencial para ser la herramienta futurística de avanzada que reemplazará al sistema de perforación rotatoria convencional. Otro aporte significativo en su conferencia es el de Graves, R.M., Batarseh, S., Parker, R.A. y Gahan, B.C. (2002) en la que menciona los efectos sobre la resistencia y las propiedades mecánicas del yacimiento.

El láser básicamente es un anacrónico para Ampliación de Luz por Emisión Estimulada de Radiación (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation). El láser es fundamentalmente un dispositivo el cual convierte la energía en una forma de haces radioactivos electromagnéticos (fotones). Estos fotones son principalmente producidos debido a la regresión de los átomos a su más bajo estado de energía después de su excitación a los más altos niveles. Cuando esto sucede un fotón es liberado.

Está alta energía conforme con la luz radioactiva pueden ser enfocadas para formar un haz potente de alta intensidad, el cual puede ser empleado para fragmentar la roca, fundirla o evaporarla, dependiendo de la potencia de entrada, del tipo de láser, del ajuste focal y de las características de interacción del láser con el tipo de roca particular presente. Los otros parámetros del láser incluyen: el método de descarga (pulsado o continuo), la longitud de onda, el tiempo de exposición, la amplitud del pulso, la tasa de repetición, la potencia media y sus picos. Estos parámetros determinan la transferencia de energía efectiva a la roca.

Cuando el láser es puesto en contacto con la superficie se producen tres etapas respectivamente la explotación, derretimiento y evaporación generando reacciones donde los gases son reflejados, distribuidos y absorbidos, la energía reflejada o distribuida tiene poca incidencia en comparación con los gases absorbidos lo que resulta finalmente en los mecanismos de explotación el cual es un proceso en el cual un cuerpo emite fragmentos debido a un impacto o al estrés y que permite verdaderamente perforar las rocas, al hacer uso del láser se obtienen altos coeficientes de transferencia de calor que resulta en la evaporación de los cristales de agua acumulada con la solución de materiales minerales que finalmente resulta en la expansión y posterior fractura en la estructura de las rocas.

3.1. Perforación Láser

Los láseres para perforación emanan penetrante radiación electromagnética con el fin de derretir o vaporizar las rocas provocando agujeros en ellas; estos son producidos por la excitación de los átomos que elevan a la máxima potencia los estados de energía, provocando los destellos láser. En contraste a esto, cuando los átomos recaen en el nivel más bajo de energía, estos expresan una radiación electrónica monofrecuencial que funciona como conducente dentro de los intensos destellos de láser. Esta penetración de destellos sobre la roca produce la eliminación de una parte de la roca y un fracturamiento en ciertas áreas de esta, volviendo más eficiente la penetración al estar ligado a un sistema mecánico de perforación.

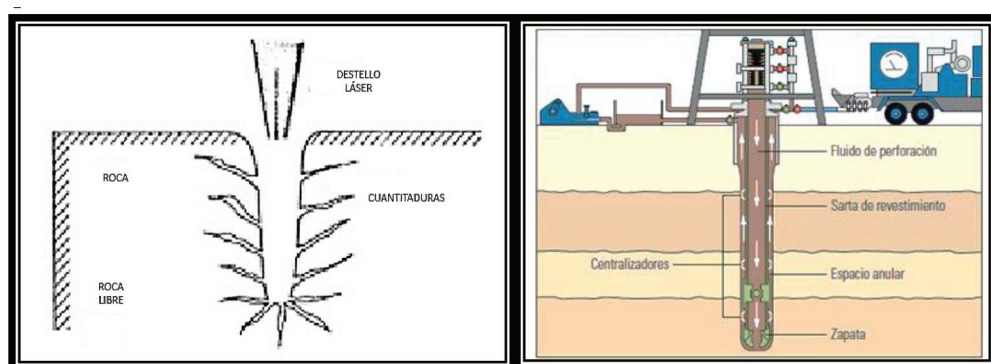


Figura 1 – Efecto del láser sobre la roca. & Fluidos de perforación. Tomado de “Perforación de Pozos Petroleros,” por Erik J. en SCRIBD, 2010.

El efecto del láser sobre la roca consiste en realizar un hoyo con un equipo mecánico que por lo general aplica movimientos circulares o rotatorio, apoyado de una gran fuerza en la barrena que convierte a la roca en pequeños fragmentos (recortes), este movimiento se realiza de forma hidráulica implementado un motor conectado a la barrena. El peso del aparejo de fondo, crea fuerza sobre la barrena para alcanzar una mayor profundidad en la perforación; este peso puede variar dependiendo de la necesidad de profundidad que se desea alcanzar en la exploración petrolera. El fluido emanado por el proceso de perforación sirve como conductor de los nuevos recortes, los cuales son inyectado e introducidos a través del interior de las tuberías de la sarta y retorna a la superficie separando los recortes atraídos desde el fondo de la perforación. Para la eficiente perforación se debe constar mínimo con un láser de estructura básica del láser de perforación de roca va desde el revestimiento firme del láser, fluido de perforación, sarta de revestimiento, espacio anular, zapata y los centralizadores.

Según el Paper publicado en el portal de weebly fundamenta que los fluidos de perforación se adecuan para:

Los fluidos de perforación cumplen muchas funciones: controlan las presiones de formación, remueven los recortes del pozo, sellan las formaciones permeables encontradas durante la perforación, enfrían y lubrican la barrena, transmiten la energía hidráulica a las herramientas de fondo de pozo y a la barrena y, quizás lo más importante, mantienen la estabilidad y el control del pozo. (Don Williamson, pág. 67)

La mayoría de las investigaciones en el campo de la perforación a laser están enfocadas únicamente al uso del láser para evaporar la roca. Estos métodos son propuestos para tener varias ventajas sobre la implementación de técnicas de perforación rotatoria, las cuales incluyen:

1. Incremento de la Tasa de Penetración (ROP). La perforación a laser muestra el potencial de tener un ROP que representa ser más de 100 veces los ROP presentes.
2. Reducción del tiempo de viaje y un incremento de la vida útil de la mecha.
3. El láser depende de los parámetros como: el peso de la mecha, la tasa de circulación del lodo, la velocidad de rotación y el diseño de la mecha.
4. Perforaciones exactas y precisas, ya que la mecha viaja sin problemas para mantener una línea recta a lo largo del trayecto.
5. Proporcionar mayor control, perforando y con capacidad de seguimiento lateral.
6. Diámetro de hoyo único.
7. El logro de estos avances, siendo atractivos ambientalmente y ofreciendo tecnología rentable y segura.

3.2. Tipo de láseres

Diferentes tipos de láseres están disponibles y son clasificados según las bases de las fuentes de producción como son: Láseres de Gas, Láseres de Tinta, Láseres de Vapor de Metales, Láseres de Estado Sólido, Láseres Semi Conductores, Láseres Libres de Electrones, Láseres con Bomba Nuclear. Sin embargo, en este momento solo unos pocos láseres han sido considerados, únicamente una lista corta de estos está disponible para perforación de rocas. Estos incluyen:

1. Láser de Fluoruro de Deuterio (FD) y Laser de Fluoruro de Hidrógeno (FH)
2. Láser Libre de Electrones.
3. Láser Químico de Oxígeno – Iodo.
4. Láser de Dióxido de Carbono.
5. Láser de Monóxido de Carbono.
6. Láser de Neodimio: Itrio Aluminio Granate (Nd:YAG)
7. Láser excímero de Fluoruro de Kriptonita (KrF)
8. Láser Químico de Avanzada Mid-Infrare (MIRACL)
9. Láser de Diodo Directo.

Los láseres de perforación de roca más utilizados se destacan por sus componentes principales como las partículas, moléculas y demás componentes químicos que al ser combinado con otras sustancias crea una fuente alimentadora de energía para el funcionamiento del láser. En su mayoría este tipo de láseres han sido creado para el mínimo impacto ambiental generado por la perforación de degeneración de las rocas en el proceso de exploración de petróleo. Con la identificación de estas herramientas para el uso de exploración petrolera se quiere conseguir lo siguiente:

1. Exploración de pozos petroleros
2. Disminución de impacto en el medio ambiente.
3. Mayor profundidad de perforación.
4. Disminución de tiempo
5. Mayor beneficio.

Aunque la introducción de estas tecnologías suena atractiva para el ámbito petrolero, el principal problema encontrado en el escenario actual que impide la venta comercial de los láseres para perforación es el tamaño de los láseres de alta potencia, adicionalmente mientras se han logrado avances en el conocimiento todavía quedan preguntas que no han sido respondidas. Las recientes investigaciones resaltan que la tecnología actual de perforación con láser es más que suficiente para romper, derretir y vaporizar cualquier litología que se encuentre en los sustratos del suelo, y que dependiendo de la litología varía la energía requerida para su perforación.

Láser	Detalle
<i>Láser de Fluoruro de Deuterio (FD)</i>	<p>Generado por el cambio del compuesto químico hidrógeno (H) por un isotopo más pesado deuterio (D).</p> <p>Su componente principal es conocido como Fluoruro Deuterio (FD), este emana el rango espectral: 3.5 -4.2 μm.</p> <p>Implementado en la descomposición y perforación de rocas para los procesos de exploración y extracción de petróleo.</p>

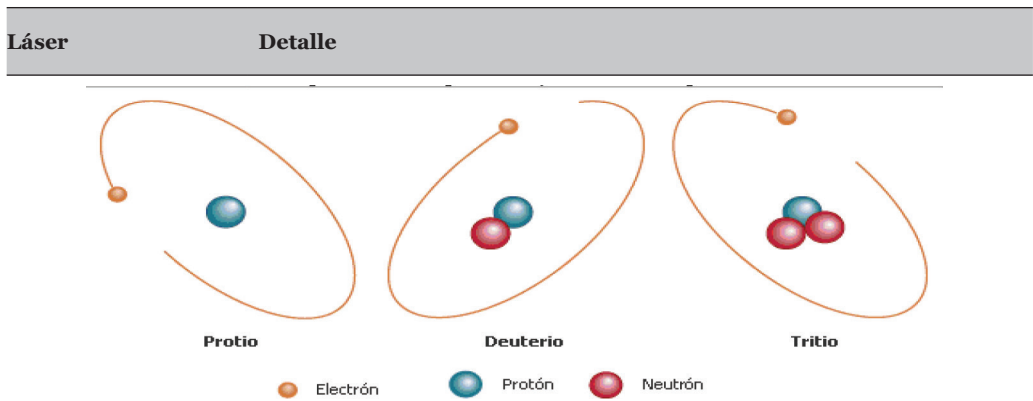


Figura 2 – Isotopos de hidrógenos (molécula de deuterio).

Tomado de: <http://quimica9amm.blogspot.com/2010/08/los-isotopos.html>

Láser de Fluoruro de Hidrógeno (FH)

Su componente inicial es utilizado como catalizador en procesos de petroquímica. La unión de entalpia (relativamente alto) en la formación de (FH) + los porcentajes de acumulación del mismo en los estados excitados metastables, generan impacto de energía eficiente en el láser de fluoruro de hidrógeno. La fuente de radiación con altos grados de concentración de energía es relativa y proporcionalmente obtenida de la región del espectro electromagnético reducida en el mediano IR. Apto para la implementación y/o uso en el área de petroquímica y de nuevas tecnologías para la investigación.

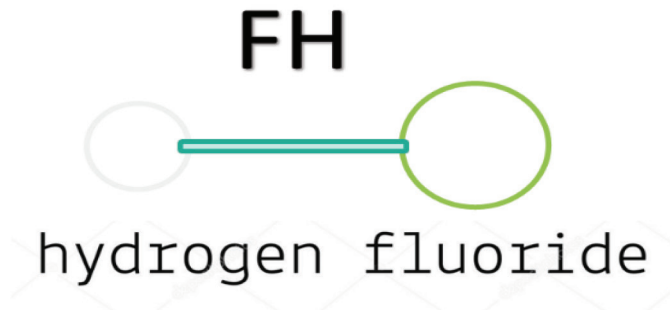


Figura 3 – Molécula de fluoruro de hidrógeno HF.

Recuperado de <https://sp.depositphotos.com/95676152/stock-illustration-hf-hydrogen-fluoride-molecule.html>

Láser	Detalle
-------	---------

Láser Libre De Electrones.

Emplea un haz de electrones acelerado a velocidades relativistas de movimientos libres dentro de un campo magnético periódico.
 El movimiento que electrones que emplea este láser son impulsados por un ondulador (hilera de imanes con polos dispuesto alternamente)
 No existe restricción de energía en la transición de las moléculas o átomos.
 Apto para la emisión de radiación a cualquier longitud de onda.

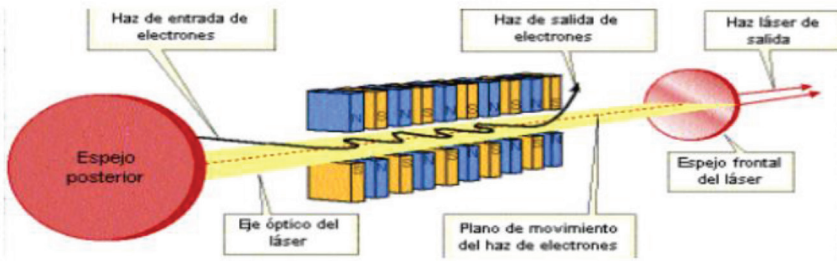


Figura 4 – Diagrama de la estructura de un láser de electrones libres.
 Tomado de “Láser de electrones libres,” por Toledo E., (2017).

Láser De Dióxido De Carbono.

Láser de Dióxido de Carbono, compuesto de las fuentes a CO_2 .
 Se estimula la generación de este láser a través del gas anhídrido carbónico (CO_2) emitiendo radiación electromagnética en el campo del infrarrojo.
 El Láser es una radiación electromagnética muy particular que se caracteriza por una longitud de onda específica, en el caso de las fuentes en CO_2 , la longitud de onda es de $10.6 \mu m$. (Campana, Julio 2016, pág. 16)

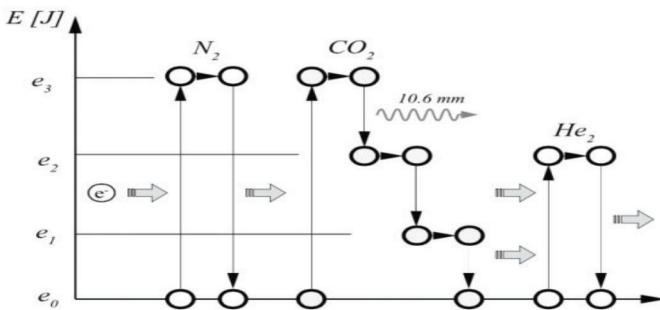


Figura 5 – Esquema del funcionamiento de una fuente Láser a CO_2 .
 Tomado de “Aplicaciones Industriales de la Tecnología Láser.” Por Campana G., (2016).

Láser	Detalle
-------	---------

**Láser de Neodimio:
Itrio Aluminio
Granate (Nd:YAG)**

Sus principales fuentes utilizan un estado sólido (granate de Ytrio y Aluminio con formula $Y_3A-L_{15}O_{12}$) con un mínimo porcentaje de Neodimio en la forma Nd^{3+} , generador de rayo láser. El cristal dopado, cuando es excitado, puede emitir una radiación electromagnética en el campo del infrarrojo. (Campana, Julio 2016, pág. 26)

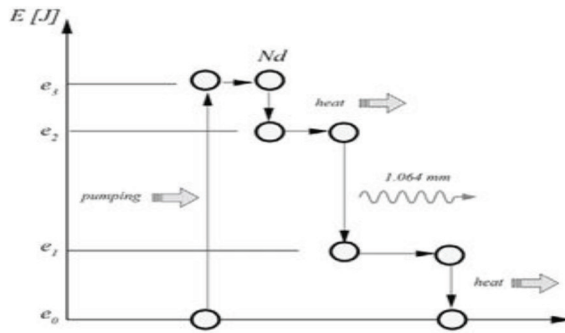


Figura 6 – Esquema del funcionamiento de una fuente Láser a Nd:YAG. Tomado de “Aplicaciones Industriales de la Tecnología Láser.” Por Campana G., (2016).

**Láser Químico de
Avanzada Mid-
Infrare (MIRACL)**

Es un láser de fluoruro de deuterio de clase de megavatios de CW que opera en una banda de 3,6 a 4,2 micrones. (GlobalSecurity.org, 2019) La operación MIRACL es similar a un motor de cohete en el que se quema combustible etileno, C_2H_4 con un oxidante (trifluoruro de nitrógeno, NF_3). (GlobalSecurity.org, 2019)



Figura 7 – Mid-Infrared Advanced Chemical Laser (MIRACL) Tomado de “GlobalSecurity.org.

Láser	Detalle
-------	---------

Láser de Monóxido de Carbono.

Es una mezcla de dióxido de carbono, nitrógeno molecular y helio. Las transiciones energéticas en una molécula ocurren debido a los cambios que esta realiza en la energía almacenada en forma vibracional o rotacional. El láser de CO₂ es actualmente uno de los más poderosos (produce potencias de más de 100kW) y uno de los más eficientes (15-20% de eficiencia). (Nahum Méndez , 2019)

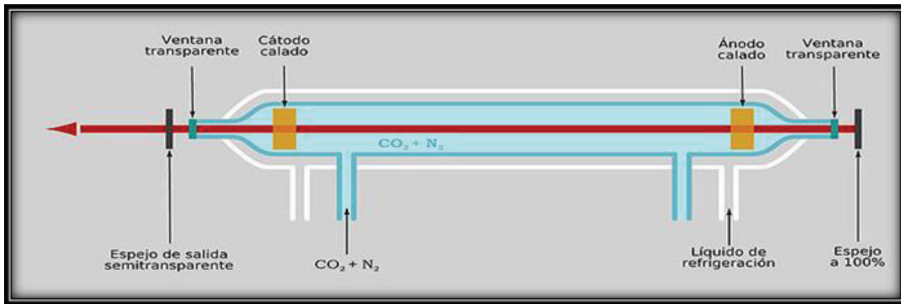


Figura 8 - Diagrama del Láser de dióxido de carbono

Láser excímero de Fluoruro de Kriptonita (KrF)

Es un láser ultravioleta profundo que comúnmente se usa en la producción de circuitos integrados de semiconductor, microtrabajo a máquina industrial e investigación científica. El término excimer es corto para 'dimer excitado', mientras exciplex es corto para 'el complejo excitado'. (helses, 2019) Un láser excimer típicamente usa una mezcla de un gas noble (argón, criptón o xenón) y un gas del halógeno (flúor o cloro), que, en condiciones convenientes de estímulo eléctrico y alta presión, emite la radiación estimulada coherente (luz de láser) en la variedad ultravioleta. (helses, 2019)

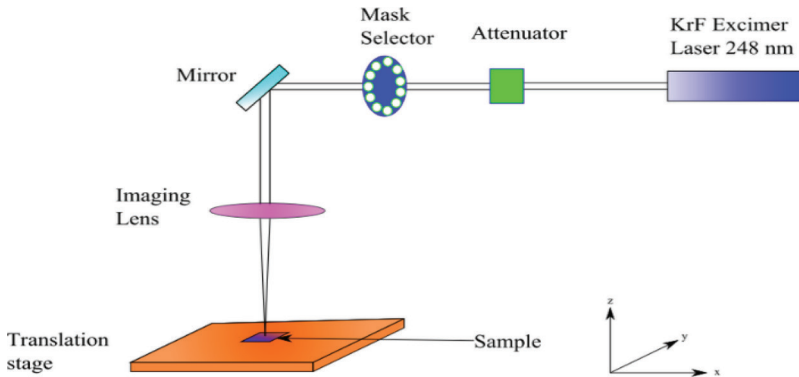


Figura 9 – Schematic diagram of Excimer laser processing set up. Tomado de "ResearchGate," por Vanfleteren, (2017).

Láser **Detalle**

Láser de Diodo Directo.

Se obtienen longitudes de onda desde **0.80** hasta **0.95**µm que dependen de la temperatura de funcionamiento. Son fuentes muy eficientes con una eficiencia cuántica casi unitaria y una eficiencia global cercana al **30%**. (Campana, Julio 2016, pág. 36)

Para conseguir .as altas potencias es necesario poner juntos un elevado número de diodos (**stack**) y usar lentes para la integración de la radiación producida. (Campana, Julio 2016, pág. 36)

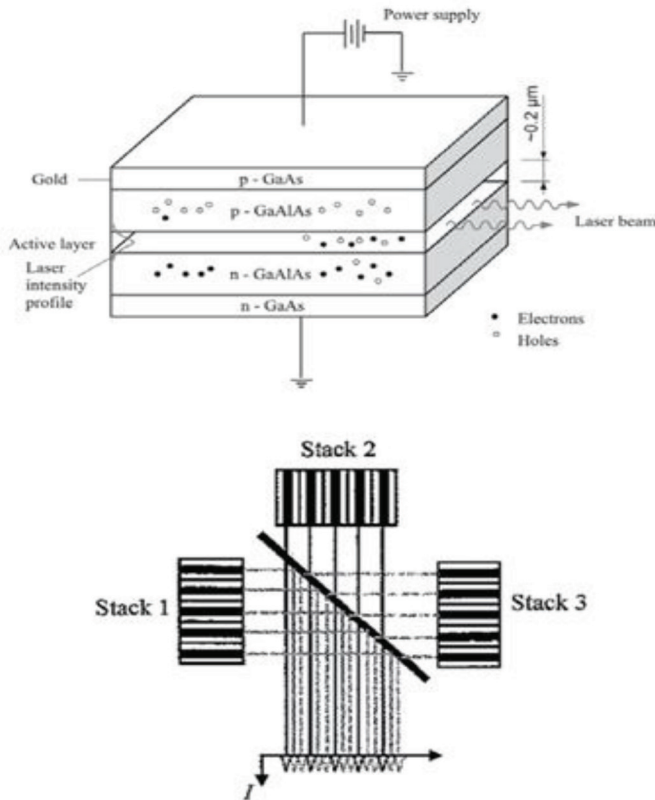


Figura 10 – Esquema de un diodo e integración de la energía de tres stacks de diodos. Tomado de “Aplicaciones Industriales de la Tecnología Láser.” Por Campana G., (2016).

Nota. Información analizada en base a estudios previos realizados por otros autores en relación al tema láseres de perforación de roca y la industria petroquímica.

Tabla 1 – Características de los tipos de láseres acorde a sus componentes.

3.3. Teoría

Tal vez uno de los parámetros que menos atención se le presta en la tasa de penetración (Tdp) el cual es considerado como uno de los factores fundamentales en la perforación de pozos de gas y petróleo, así de esta manera se asocia este factor con los costos de construcción. Este se señala:

$$TdP = \frac{SP}{SE}$$

Dónde: Tdp: Tasa de perforación; SP: potencia por unidad de área; SE: Cantidad de energía necesaria para una unidad de roca.

Como es determinado por definición el termino Sp tiene la siguiente formula:

$$SP = \frac{P_{AVG}}{Ar}$$

Dónde: Sp: potencia por unidad de área; P_{avg}: es la potencia promedio, A_r: Área de la perforación.

En este orden de ideas se define la Cantidad de energía necesaria para una unidad de roca SE.

$$SE = \frac{P_{AVG} \times t}{V_r} = \frac{E}{V_r}$$

Dónde: SE: Cantidad de energía necesaria para una unidad de roca P_{avg}: es la potencia promedio, t: tiempo V_r: Volumen removido de la perforación.

Sin embargo, cuando los láseres son usados en tándem en conjunto con mechas mecánicas, se define la Energía Específica Kerfing. En el uso de laser se asocia el termino Kerf como la profundidad del material que es removido directamente en el proceso de corte. En este caso cuando un sistema de laser es acompañado de una mecha mecánica, la relación queda:

$$TdP = \frac{1}{Ar} \left(\frac{P_L}{E_L} + \frac{P_M}{E_M} \right)$$

Dónde: Tdp: Tasa de Perforación P_L: es la potencia laser, P_M: es la potencia de la mecha mecánica E_L: Energía específica del Laser, E_M: Energía específica de la Mecha, A_r: Área de la perforación.

En un sistema de laser mecánico, el láser es usado primariamente sin ocasionar esfuerzos a la roca, esto facilita la perforación mecánica a través de la corteza. La energía especifica de la mecha **EM** puede ser reducido a más de la mitad y adicionalmente incrementar la tasa de perforación. Sin embargo, se detectó que la energía específica calculada para un dispositivo puede ser la misma y por lo tanto no puede ser usada para diferenciarlas en situaciones diferentes de Kerfing, es decir una profundidad estrecha kerf y una amplia

pero somera kerf. Por lo tanto, se usa el término de Energía Específica de Kerfing (EEK). Está es definida como la potencia por una profundidad de kerf multiplicada por la velocidad del mecanismo de corte que atraviesa la estructura rocosa, está viene dada por:

$$EEK = \frac{\text{Potencia}}{\text{Profundidad de Kerf} \times \text{Velocidad de Corte}} \quad \frac{J}{\text{Cm}^2}$$

Hay cuatro mecanismos básicos de remoción o desintegración de la roca, estos son:

1. **Fusión y Vaporización**, el cual toma lugar cuando la roca está sujeta a temperaturas por encima de su punto de fusión.
2. **Fractura Térmica**, la cual ocurre debido al calentamiento de la superficie de la roca producido por una alta cantidad de tensiones, la cual excede la fuerza de la roca.
3. **Fractura Mecánica**, el cual es causado mecánicamente por la perforación de la roca.
4. **Reacciones Químicas**, este ocurre cuando los químicos disuelven la roca.

3.4. Fractura

Los láseres de alta potencia pueden debilitar, fracturar, fundir y vaporizar la roca, siendo la fractura termal el mecanismo de mayor eficiencia energética de remoción de la roca. La fracturación a laser es un proceso de remoción de la roca que usa un láser termal que induce tensiones para fracturar la roca en pequeños fragmentos antes de fundirla. Cuando la energía de un láser de alta intensidad está enfocada en una roca que posee una conductividad termal baja, produce un incremento instantáneo de la temperatura de la roca. Esto resulta en una tensión termal local que fractura la roca. Ensayos previos muestran que el láser de fracturación de roca es el que más cantidad de energía eficiente posee, al compararlos con los demás láseres con mecanismos de remoción de la roca, y adicionalmente tienen una tasa alta de remoción de ripios cuando se compara con la perforación rotatoria convencional y la fracturación por inyección de flama. El trabajo ha demostrado que la radiación del láser a la roca causa una disminución significativa de la fuerza mecánica de la roca debido a un aumento en las microfisuras de la estructura, resultando en un campo de tensión extensible por el flujo del calor.

3.5. Análisis de resultados

Las nuevas tecnologías para la exploración petrolera han tenido una constante evolución desde su aparición en la industria; los avances tecnológicos ponderan un impacto importante en la exploración, desarrollo y producción del petróleo y sus derivados, puesto que esta transformación en los procesos a través de la tecnología presenta resultados eficientes, eficaces y más rigurosos en el impacto ambiental. La constante variaciones en las tecnologías de exploración, perforación y explotación petrolera no solo ha ocurrido en el fracking, también tiene impacto en las perforaciones no convencionales, que ha dado paso a la transformación en el láser de perforación de roca, tanto en la parte física como en los componentes que alimentan de energía a esta herramienta.

La aparición y aplicación del láser se da a mitad del siglo XX y ha tenido crecimiento e innovación constante hasta la actualidad, por lo que ha sido perfeccionado para ser implementado como herramienta en la industria petrolera, siendo parte de la familia

evolutiva de las técnicas de perforación. La evolución constante de las tecnologías implementadas en la exploración petrolera ha permitido tener resultados eficientes con una minimización de tiempo en estos procesos; en el siglo XX se realizaba esta actividad por medio de técnicas convencionales como la perforación por percusión, la cual fue sometida a mejorar logrando avanzar al método de perforación rotatoria aplicadas por medio de computadoras y automatización. En el mismo periodo a través de diversas investigaciones se perfeccionó la tecnología láser que dio paso a la elaboración de técnicas de perforación no convencionales con mayor control computarizado, siendo la perforación láser una nueva herramienta a aplicar en la industria petrolera. Debido a las necesidades requeridas en esta industria, se rediseñó la diversa gama de láser especializados para la perforación de rocas en el proceso de exploración.

El láser es utilizado de distintas formas en varios campos, desde lo tecnológico, científico, químico, físico, llegando a ser implementado en el ámbito militar. Debido a los avances tecnológicos, en unión con componentes químicos se ha logrado que el láser no solo sea utilizado en estos campos sino también en la perforación de rocas para la exploración petrolera, ya que al considerar su estructura y compuestos logran crear un mecanismo con mayor eficiencia para fracturar los componentes o químicos que se encuentren dentro de las perforaciones. Entre los láseres más comunes y los láseres resaltados en esta investigación, los ideales para realizar perforaciones o excavaciones son los láseres convencionales de descarga eléctrica de Kilowatt de CO₂ que estos son usados para debilitar la roca por un haz enfocado o por cortes en la roca con un haz de energía más intenso. La tecnología moderna implementada en estos láseres se refleja los diferentes mecanismos de interacción que van desde la vaporización, fundición y fractura fueron examinados y resultó que la densidad de potencia del láser constantemente se redujo a lo largo de la pista del láser.

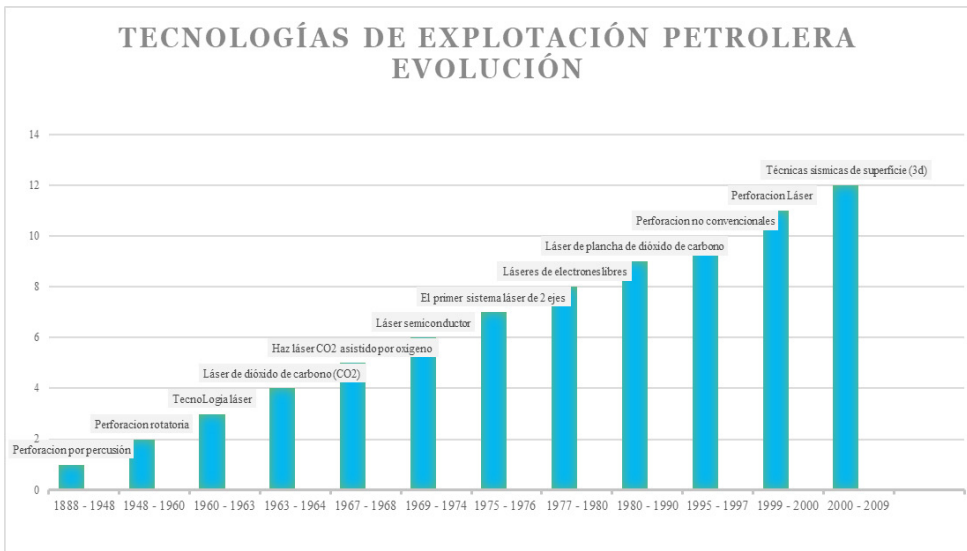


Figura 11 – Evolución de las tecnologías de exploración petrolera.

Otras investigaciones han demostrado que los láseres actuales son más eficientes para fracturar, fundir o vaporizar cualquier litología que pueda ser encontrada en un pozo en los procesos petroleros. De los tipos de láseres para la perforación de rocas y exploración petrolera, se conoce láseres con kilowatt de CO₂ y los láseres de pulso Nd: YAG fueron usados recientemente para la evaluación con mejores parámetros de controles de procesos. En cuanto a el láser de electrones libres se encuentra también dentro del ranking de las modernas tecnologías implementadas en la exploración petrolera; una ventaja de este tipo de laser en relación a demás convenciones, es que cubren una mayor parte del espectro electromagnético y, además, la restricción en energía por debajo de 10meV y reduce los problemas de la radiación que brindan seguridad a la hora de su uso. Actualmente aparece una nueva tecnología de exploración petrolera conocida como Técnicas sísmicas de superficie de tres dimensiones (3d), la cual es implementada por las grandes industrias petrolera alrededor del mundo; por medio de esta técnica se puede describir mejor el yacimiento y posicionamiento exacto de un pozo, los sistemas de perforación rápida, a través de registros del movimiento del fluido.

Dado a que el estudio se centra en la aplicación de láseres para perforación y fractura de rocas como modernas tecnologías para la exploración petrolera, se demuestra que la combinación de sus componentes químicos con los avances tecnológicos se crea una herramienta eficiente para uso en actividades petroleras, reduciendo el impacto y/o daño ambiental causado por esta actividad; se reconoce entonces que las modernas tecnologías han sido elaboradas e implementadas con la finalidad de ser mínimamente invasivas al ambiente pero a su vez ágiles en el proceso de exploración y explotación del combustible fósil. Pese a los grandes avances tecnológicos implementados en este tipo de láseres para el proceso de exploración petrolera a través de la perforación y fractura de rocas, se menciona los impedimentos de la venta y comercialización de esto, debido al tamaño que poseen los láseres de alta potencia; otro tema de controversia sobre esta tecnología moderna (láseres) es que hasta la actualidad con los avances del conocimiento obtenidos siguen existiendo incertidumbres sin respuestas concretas.

4. Conclusiones

El uso de la tecnología láser en comparación con el uso del método tradicional rotativo presenta grandes ventajas en la industria de la perforación, sin embargo estas ventajas dependen de varios parámetros y el tipo de laser usado, desde la entrada de la perforación con láser se resalta la necesidad de pruebas exhaustivas de campo y tiempo de monitoreo, esta tarea se inició como búsqueda de alternativas sobre capas de perforación problemáticas con vista a desarrollar su estabilización a través del tiempo, por la virtud de estos resultados observados en el aumento de la tasa de perforación y de la disminución de la energía requerida se genera una revolución de la industria de la perforación, a diferencia de las perforaciones convencionales rotativas donde normalmente pueden generarse grandes reducciones de la permeabilidad de las rocas producto de la invasión de los lodos de perforación, dispersión de las arcillas, o fluidos de base cementosa usados en la construcción de pozos, la perforación con láser logra mejorar la permeabilidad en la roca lo que permite una mayor tasa de extracción en los pozos de gas o petróleo e igualmente permite que con la reducción del tiempo, hacer que depósitos de gas y petróleo que previamente resultan antieconómicos se tornen

comercialmente atractivos al reducirse los costos de construcción, adicionalmente se señala que puede perforar las rocas eficientemente debido a la deshidratación y microfisuras inducidas por el alto gradiente de temperatura y la fase de transformación de expansión de volumen generado sobre la roca, en considerables investigaciones se ha confirmado que bajo el uso de esta tecnología se logra aumentar la tasa de perforación, el tiempo de construcción, y disminuir las afectaciones ambientales. Además, los investigadores creen que los láseres tienen la capacidad de fundir la roca de una manera que crea una envoltura de cerámica en el pozo, eliminando el gasto de comprar y colocar la tubería de revestimiento de acero, por lo que queda demostrado que el fracturamiento con la láser resulta más eficiente que las técnicas convencionales de remoción de rocas.

El sector petrolero debe hallar beneficio en el uso de las nuevas tecnologías para la exploración petrolera, si bien se conoce que la perforación rotatoria ha tenido mayor impacto en este campo por más de un siglo, con la introducción de los láseres de perforación como herramientas en los procesos de extracción se podrá obtener satisfacción de resultados, en cuanto a la obtención del líquido fósil, mitigando los impactos ambientales y la debilitación del suelo. Por lo que se espera que al paso de años en el perfeccionismo de esta herramienta y su inserción en el mercado este tipo de tecnología sea comercializada en todo el mundo.

Referencias

- Ariel, R. (14 de Mayo de 2019). *La "Aventura del Láser"*. Obtenido de La "Aventura del Láser": <https://www.um.es/LEQ/laser/Ch-6/F6s1t9p2.htm>
- Bradley, H. B. (1992). *Petroleum Engineering Handbook*. SPE.
- Brown, K. (1980). Introduction of Artificial Lift System beam Pumping: Desing and Analysis Gas Lift . En *The Technology of Artificial Lift Method. Volumen 2a*. (págs. 217-312). Tulsa: Pennwell Publishing Company.
- Campana, P. D. (Julio 2016). *Aplicación Industrial de la Tecnología Láser*. Universidad de Bologna: INTI-Mecánica, Buenos Aires, Argentina.
- Campbell, J. H., & Brimhall, R. M. (1989, January 1). An Engineering Approach to Gas Anchor Design. Society of Petroleum Engineers. doi:10.2118/18826-MS
- Don Williamson. (s.f.). Fundamentos de los Fluidos de perforación. *Weebly*, 67.
- J. SHAW - S. BACHU (2003) Evaluation of the CO₂ Sequestration Capacity in Alberta's Oil and Gas Reservoirs at Depletion and the Effect of Underlying Aquifers *GlobalSecurity.org*. (14 de Mayo de 2019). Obtenido de <https://www.globalsecurity.org/space/systems/miracl.htm>
- Grigg, R. B. and Sigan, W. R. (1998) "Understanding and exploiting four-phase flow in low-temperature CO₂ floods". SPE paper 39790, presented at the SPE Permian Basin Oil & Gas Recovery Conference, Midland, Texas 25-27.
- Helpes. (14 de Mayo de 2019). *Láser del fluoruro del criptón*. Obtenido de helpes: <http://www24.helpes.eu/01231848/LaserDelFluoruroDelCripton>

- H. Dale Beggs. (2003). "Reservoir Performance". Production Optimization Using Nodal Analysis. OGI and Petroskills Publications. Tulsa, Oklahoma.
- Hugh S. Williamson. , Accuracy Prediction for Directional MWD, SPE-56702-MS, 1999 ACTE, Houston, Texas
- Karmon, I., Panacharoensawad, E., & Watson, M. (2019, April 8). Quantifying a New Horizontal Well Gas Anchor Performance. Society of Petroleum Engineers. doi:10.2118/195198-MS.
- Kermit E. Brown & H. Dale Beggs. (1977). "Vertical Flow". The Technology of Artificial Lift Methods. PennWell Books. Tulsa, Oklahoma
- L, A., C, M., & J, N. (2004). *ESTUDIOS PARA UN LÁSER QUÍMICO DE FLUORURO DE HIDRÓGENO DE ALTA PRESIÓN INICIADO POR RAYOS X*. Universidad de Buenos Aires, Instituto de Física del Plasma (UBA - CONICET).
- Lee, J.I. (1970). "Effectiveness of Carbon Dioxide Displacement Under Miscible and Immiscible Conditions", Research Report RR-40, Petroleum Recovery 84 Inst., Calgary
- Nahum Méndez , A. (14 de Mayo de 2019). *Láser de CO2. Aplicaciones en corte y grabado*. Obtenido de Universidad Autónoma Metropolitana: http://sgpwe.izt.uam.mx/pages/cbi/mfg/laseres1/material_adicional/co2/pagweblaseresCO_2.html
- Nind T., E. W. (1981). "*Pinciples of oil well production*". *Second Edition*. Mc Graw-Hill Book Co.
- Patel, P.D., Christman, P.G., and Gardner, J.W.:(. 1987) "Investigation of Unexpectedly Low Field Observed Fluid Mobilities During Some CO₂ Tertiary Floods,"
- SALAGER Jean-Louis (2005) "Recuperación mejorada del petróleo"
- Schlumberger. (2007). *REDA Electric Submersible Pump Technology*. ESP catalog.
- Schlumberger. (2019). "Inflow Performance Relationship". Oilfield Glossary
- Slonnoger, J. C. (1937). "Vibration problems in oil wells". *Drilling and Production Practice. A.P.I.*
- Toledo García, E. (14 de mayo de 2019). *Física atómica y materia condensada, Facultad de ciencias, 2017-2*. Obtenido de Láser de electrones libres: https://bigbang.nucleares.unam.mx/~jimenez/FAMC/TrabajosFAMC2017/ToledoE_FEL.pdf
- Yelling, W.F. and Metcalfe, R.S., (Jan 1980) "Determination and Prediction of CO₂ Minimum Miscibility Pressure", JPT, 160-168.

Aprendizaje del Cálculo con visualización interactiva

Sergio Moisés Aquisé Escobedo¹, Luis Ernesto Cuadros Paz², Yvan Delgado Sarmiento³,
Luis Alberto Meza Campos⁴

saquisee@unsa.edu.pe, lcuadrosps@unsa.edu.pe, ydelgados@unsa.edu.pe, lmeza@unsa.edu.pe

¹ Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Departamento Académico de Estadística, Arequipa, Perú,

² Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Departamento Académico de Educación, Arequipa, Perú,

³ Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Departamento Académico de Educación, Arequipa, Perú,

⁴ Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Departamento Académico de Educación, Arequipa, Perú.

Pages: 254–266

Resumen: La matemática juega un rol importante en aplicaciones de diversas áreas de las Ciencias. Los diversos tópicos de la matemática envuelven conceptos, propiedades y teoremas importantes que pueden ofrecer dificultad o limitación. Para el aprendizaje basado en el pensamiento, es posible usar la visualización del conocimiento como una herramienta didáctica en la enseñanza de la matemática. Es posible crear simulaciones por computador, para que los alumnos desarrollen destrezas y habilidades relacionadas con el pensamiento. El programa OCTAVE y la versión comercial MATLAB permiten crear programas interactivos, que realicen cálculo numérico y simulaciones en dos y tres dimensiones. Utilizando estos programas se pueden preparar clases, grabando las simulaciones y generando archivos gif para ser insertados en presentaciones de diapositivas permitiendo una explicación numérica y visual que desarrolle competencias resolutivas en el alumno y generando material didáctico para el docente, en este trabajo se provee un código en el programa GNU octave.

Palabras-clave: Visualización, Cálculo, Aprendizaje, interactividad.

Learning Calculus with interactive visualization

Abstract: Mathematics plays an important role in applications in various areas of the Sciences. The various topics of mathematics involve concepts, properties and important theorems that may offer difficulty or limitation. For learning based on thinking, it is possible to use the visualization of knowledge as a didactic tool in the teaching of mathematics. It is possible to create computer simulations, for students to develop skills and abilities related to thinking. The OCTAVE program and the commercial version MATLAB allow to create interactive programs, which perform numerical calculation and simulations in two and three dimensions. Using these programs you can prepare classes, recording the simulations and generating gif files

to be inserted in slide presentations allowing a numerical and visual explanation that develops resolving skills in the student and generating teaching materials for the teacher, in this work a code is provided in the GNU octave program.

Keywords: Visualization, calculus, learning, interactivity.

1. Introducción

El uso de materiales educativos en matemáticas tiene una influencia positiva en el rendimiento, existen diferencias significativas en los tópicos de las matemáticas, el tipo de material y el tiempo de aplicación. Los materiales físicos y digitales son más efectivos en el logro de las matemáticas en comparación con otros tipos de materiales (Aksu, 2018).

Las simulaciones, permiten apreciar e interpretar de manera más sencilla diversos casos de análisis. En una época donde la tecnología está tan apegada a la sociedad, se hace evidente la importancia de adaptar algunas herramientas utilizadas en el aula a la actualidad y sobre todo como aplicarlas (Carlos & Echeverría, 2018).

La identificación de las tareas que organizan la práctica profesional del profesor de matemáticas es importante por dos razones. Primero, por la identificación de los contextos en los que el profesor usa el conocimiento y por tanto en la identificación de las tareas en las que debe ser competente y, segundo, por el reconocimiento de la influencia del contexto en la manera en la que se usa el conocimiento (Llinares, 2013).

La competencia digital en la enseñanza de la matemática se ha convertido en una de las competencias clave del docente universitario del siglo XXI (Rosero, Enrique, Domínguez, & Ignacio, 2018). Por otro lado según (Tucker, Lommatsch, Moyer-Packenham, Anderson-Pence, & Symanzik, 2017), los estudiantes universitarios interactúan continuamente con dispositivos móviles. Los manipuladores virtuales de las matemáticas podrían ser utilizados para el desarrollo de habilidades en el área de matemática.

Las tecnologías emergentes en las actividades de aprendizaje, su implementación e incorporación en la clase, contribuyen al aprendizaje de los estudiantes. Permiten al docente mostrar la información necesaria para que los estudiantes logren las competencias u objetivos de aprendizaje, así también permite que los docentes puedan crear recursos para su clase, permite también a los estudiantes ejercitar habilidades, reforzar temáticas, fortalecer procesos cognitivos, al usar la tecnología aumenta la motivación y se fortalece las diferentes competencias de los estudiantes, (Sosa Neira, Salinas Ibañez, & De Benito Crosseti, 2018).

Muchos autores relacionan la competencia digital con el manejo de modelos 3D, el modelado 3D y entornos virtuales tridimensionales. Determinadas materias precisan de la comprensión e interpretación de conceptos volumétricos: los recursos didácticos innovadores para la edición, visualización e impresión 3D ofrecen una alternativa a las representaciones 2D en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para incluir información 3D en un libro impreso se puede indicar una referencia a una página web (Saorín et al., 2017).

El estudio de la visualización en el pensamiento matemático es objeto de numerosas investigaciones, debido al surgimiento de la computadora como un recurso didáctico para la comprensión de conceptos matemáticos, relacionando e interpretando imágenes visuales, es decir utilizando manipulables virtuales (Stella Nora Gatica & Oscar Enrique Ares, 2013).

Se percibe que los estudiantes pueden aprender más matemáticas y con mayor profundidad gracias al uso apropiado de la tecnología, la cual puede y debe utilizarse para fomentar comprensiones e intuiciones. La tecnología se debe utilizar frecuente y responsablemente, con el objeto de enriquecer el aprendizaje de las matemáticas (Raúl & Becerra, 2013). Sin embargo (Ramírez Buevas et al., 2014) al diseñar un curso de Estadística basado en competencias, percibió de los estudiantes desaprobados preferían la enseñanza tradicional por no adquirir compromisos de actividades adicionales. Las conclusiones manifiestan que si un curso basado en competencias no está bien planificado y dosificado se pueden producir saturaciones de actividades para docentes y alumnos.

Para tener éxito en matemáticas, los estudiantes deben desarrollar una comprensión de los conceptos abstractos, los profesores no deben suponer que los estudiantes automáticamente entenderán cómo usar estos materiales de forma independiente. Por el contrario, es necesaria una instrucción explícita y un andamiaje de apoyos (Cope, 2015).

Según (Davis, Chen, Hauff, & Houben, 2018) se debe concebir mejor la pedagogía impulsando el rendimiento de los estudiantes mediante entornos de aprendizaje. La búsqueda de nuevas investigaciones en esta categoría es importante para utilizar la Web con todos los aprendizajes que pueda brindar. Los entornos de aprendizaje son cada vez más interactivos, tienen un impacto cada vez más significativo.

Gran parte de la investigación en b-learning se ha dedicado a estudiar su efectividad en relación al modelo presencial y al totalmente a distancia, constituyen la flexibilización del currículo (Salinas, De Benito, Pérez, & Gisbert, 2018). El impartir las asignaturas utilizando una plataforma virtual de aprendizaje, están orientadas a la adquisición no sólo de los conocimientos y capacidades específicos de las asignaturas, sino también a la de competencias generales y a la utilización de procedimientos de evaluación (del et al., 2016).

Los Manipulables son herramientas físicas y virtuales que facilitan el aprendizaje. Un manipulable para la matemática es una herramienta para ayudar a los estudiantes en la comprensión de conocimientos básicos hacia una comprensión más experta de las ideas matemáticas abstractas, estos recursos pueden insertarse en diapositivas y ser transferidos y/o utilizados a través de las plataformas virtuales.

Actualmente los softwares matemáticos que existen no consiguen obtener los resultados esperados totalmente, brindan por lo general gráficas y calculo, que solamente permiten conocer aspectos genéricos. Por lo general se requiere de un aprendizaje previo, que involucran un tiempo de practica hasta obtener resultados específicos, la secuencia de instrucciones o programas que se elaboren podría involucrar tomar tiempo innecesario en el aula, que haría que el alumno y docente pierdan interés. Se propone crear y usar programas interactivos que muestren cálculos y visualizaciones en dos y tres

dimensiones, con la cualidad de poder utilizarse en el dictado de clases o preparación de notas de aula, mediante captura de imágenes y/o creación de archivos gif que se inserten en presentación de diapositivas.

1.1. Manipulables físicos y virtuales

Los Manipulables son herramientas físicas y virtuales que facilitan el aprendizaje. Un manipulable para la matemática es una herramienta para ayudar a los estudiantes en la comprensión de conocimientos básicos hacia una comprensión más experta de las ideas matemáticas abstractas.

Entornos virtuales como estrategia didáctica

Según (Belloch, 2009), actualmente se pretende que los estudiantes desarrollen competencias matemáticas que van mucho más allá en cuanto a exigencias cognitivas que a la memorización y dominio de algoritmos, fórmulas y procedimientos.

Ante tales desafíos educativos se ha vuelto necesario por parte de los educadores diseñar ambientes de aprendizaje más efectivos, donde los estudiantes puedan desarrollar procesos de aprendizaje acordes con las exigencias actuales. (Beeland, 1990) y (Weaver, 2000), investigaron en grupos de estudiantes sobre la instrucción con tecnología, tanto en el rendimiento en matemáticas de los estudiantes como en sus actitudes hacia las matemáticas, obteniendo efectos positivos.

Es de resaltar las posibilidades de impulsar el rendimiento de los estudiantes en ambientes de aprendizaje. Basado en los análisis cuantitativos y cualitativos de una revisión de innovaciones de estrategias de aprendizaje online, se identificó: El aprendizaje cooperativo, simulaciones y juegos, multimedia interactiva. Así la multimedia es una de las tres estrategias más prometedoras (Davis et al., 2018).

1.2. Tipos de manipulables virtuales para la Matemática

Físicos

Se definen como cualquier material u objeto físico que se utiliza para ver y experimentar conceptos matemáticos.

Virtuales

Son representaciones digitales de objetos que se obtienen mediante un computador. Según (Moyer, Bolyard, & Spikell, 2000) “Los manipulables virtuales tienen además la capacidad de hacer visible lo que es difícil de ver e imposible de imaginar”

Visualización

La visualización en matemática es un tipo particular de visualización científica, que consiste en determinados procesos y capacidades, relacionados con la representación, para la apropiación de conocimientos matemáticos, constituyendo así un objeto de estudio de la matemática educativa (Arcavi, 2003).

Simulación en educación

La simulación en la educación permite al aprendiz llegar al conocimiento por medio del: trabajo exploratorio, la inferencia, el aprendizaje por descubrimiento y el desarrollo de habilidades implicadas en la investigación de un fenómeno de naturaleza física o social.

Archivo Gif

El formato GIF (Graphic Interchange Format) es un formato de comprensión de imagen limitado a 256 colores. Diversos programas libres permiten la grabación de videos y la conversión al formato gif.

Programas interactivos

Existe software libre como el Geogebra el cual puede crear simulaciones de la generación de una superficie de revolución (Machromah, Purnomo, & Sari, 2019), sin embargo el cálculo del área de la superficie de revolución no está determinado en este trabajo, el geogebra permite el cálculo de integrales definidas, así el cálculo de se podría realizar por separado. Para este caso es necesario no solo exponer la simulación sino también el cálculo numérico sobre todo en el caso que la integral de la función no posea un método de integración analítico sino numérico, esta explicación permite al alumno desarrollar su competencia resolutoria.

El uso de la tecnología es una tradición de la generación, la integración de la enseñanza y el aprendizaje con medios que podrían ponerse al día y satisfacer el interés de los alumnos es notable. Entre las limitaciones de GeoGebra se considera la dificultad de algunos comandos en la barra de entrada, especialmente para estudiantes y profesores sin experiencia previa en programación (Wassie & Zergaw, 2019)

Los programas Octave y Matlab también requieren de conocimientos básicos de su entorno, así como la explicación de resultados, siendo que el tiempo en aula no permite excederse en el desarrollo de una clase, es mucho más viable manipular las herramientas de este software para salvar estos inconvenientes. Estos programas también permiten crear programas que realicen simulaciones, por ejemplo, es posible usar el GUIDE que permite crear interfaces gráficas que pueden ser elaboradas de acuerdo a la necesidad de cada asignatura y personalizada acorde con la didáctica individual de cada Docente.

Las interfaces gráficas creadas en MATLAB, brindan interactividad pueden ser dotadas de animaciones en dos y tres dimensiones para los cursos de matemática

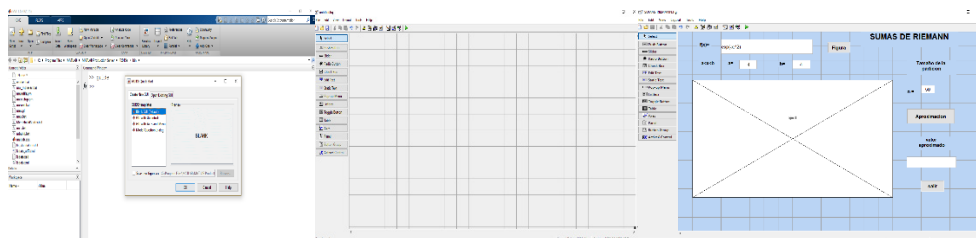


Figure 1 – GUI Interfaz gráfica y construcción de interfaces

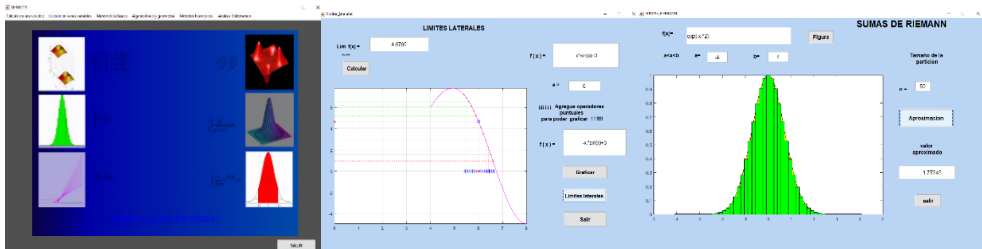


Figure 2 – Interfaces gráficas y menú desplegable creadas en Matlab

Al igual que el Matlab el software libre GNU Octave puede desarrollar mediante la implementación de un código simulaciones y calculo numérico, simultáneamente.

1.3. Caso de estudio: Generación de una superficie de revolución y cálculo del área de superficie

Sea una función no negativa, con derivada continua en , si la gráfica de gira alrededor del eje , obtenemos una superficie de revolución. Al eje de rotación se le denomina generatriz. Podemos describir la superficie de revolución mediante las ecuaciones paramétricas

$$\begin{cases} x = x \\ y = f(x) \cos t \\ z = f(x) \sin t \end{cases} \quad t \in [0; 2\pi > \quad (1)$$

El área de una superficie de revolución que gira en torno al eje está dada por

$$A = \int_a^b 2\pi f(x) \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx \quad (2)$$

Ejemplo 1

Dada la función definida en para hallar el área de su superficie de revolución, usando el método de integración de sustitución o cambio de variable obtenemos

$$= \int_1^4 2\pi \sqrt{x} \sqrt{1 + \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)^2} dx = \pi \int_1^4 \sqrt{4x + 1} dx = \frac{\pi}{6} (17^{3/2} - 5^{3/2}) \approx 30.85 \quad (3)$$

Un inconveniente en el cálculo del área de la superficie de revolución es que podría no ser factible hallar directamente su integral, dado que la forma de la integral puede imposibilitar su cálculo, debido a que los métodos de integración no pueden hallar de forma genérica todas las integrales. Sin embargo, podemos estimar el valor de la integral definida, usando integración numérica

Integración numérica

Los métodos de integración numérica, permiten hallar de forma aproximada una integral definida, por ejemplo, el método de Simpson

$$A = \int_a^b f(x) dx \approx \frac{h}{3}(f(a) + f(b)) + \frac{2h}{3} \sum_{k=1}^{M-1} f(x_{2k}) + \frac{4h}{3} \sum_{k=1}^M f(x_{2k-1}) \tag{4}$$

Un problema adicional en este caso de estudio, es el cálculo de la derivada. Para ello es posible usar diferenciación numérica.

Diferenciación numérica

La diferenciación numérica permite hallar de forma aproximada la derivada de una función en un punto, usando la definición de derivada de orden n , o una regla con menor error de aproximación, como la diferenciación centrada de orden 2 obtenida utilizando series de Taylor, con

$$f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \quad \text{ó} \quad f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x-h)}{2h} \tag{5}$$

Utilizando integración y diferenciación numérica simultáneamente se calculará directamente el área de la superficie de revolución.

Ejemplo 2

Dada la función definida en tenemos que no es factible usar un método de integración para hallar el área de su superficie

$$A = \int_1^4 2\pi(x \sin x + 6) \sqrt{1 + (\sin x + x \cos x)^2} dx \tag{6}$$

Sin embargo, usando el código del Anexo 1, ingresando solamente la regla de correspondencia de la función en el programa creado en Octave es posible obtener el área de la superficie mediante integración y diferenciación numérica

$$A = \int_a^b 2\pi f(x) \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx \approx 446.00828$$

Programas online pueden calcular el valor de la integral, <https://www.calculadora-de-integrales.com/>, pero presenta el inconveniente de ingresar manualmente la función derivada, es decir se tiene que derivar la función previamente, por otro lado muestra una gráfica en el plano con ciertas limitaciones para capturar su imagen y usarla en una presentación en diapositivas. En la página de WOLFRAM, <http://www.wolframalpha.com/widgets/view.jsp?id=87edc620505c8e7357bba72d915075a3>, se obtienen

resultados que pueden ser usados como material didáctico, pero al tratar de interactuar con los resultados y gráficas notamos que existen restricciones en su uso.

2. Metodología

La propuesta de este trabajo no es enseñar, a programar en el aula en OCTAVE ó MATLAB, ni a usar directamente en el aula los programas o la interfaz gráfica, la propuesta consiste en que el docente preparará anticipadamente notas de aula, presentación de diapositivas con imágenes usando los resultados de los programas.

La animación de la construcción de la superficie de revolución, generando una malla que simula la superficie de revolución, puede ser visualizada en la presentación del tema desarrollado en clase mediante un archivo gif insertado en una diapositiva. La preparación anticipada de las clases, permitirá elaborar un video, al cual se le puede cambiar el formato a un archivo gif, así se insertará en una diapositiva, para una posterior presentación, combinando explicación de conceptos, imágenes y animaciones, Figura 1.

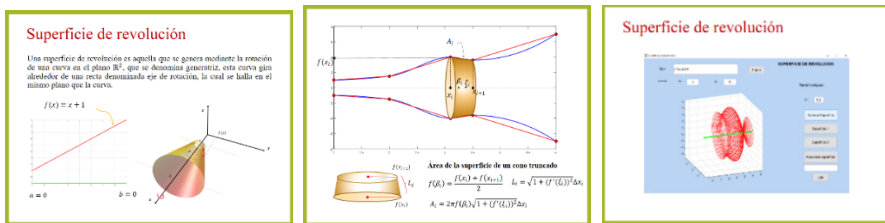


Figure 3 – Presentación de diapositivas con archivos gif insertados en las diapositivas

En el aula se debe utilizar ejemplos simples donde la visualización, de la función sea sencilla de entender. En los ejemplos iniciales debe considerarse casos donde sea factible el cálculo del área, de la superficie usando métodos de integración y posteriormente luego de explicar las limitaciones del cálculo integral, usar los métodos aproximados.

Se propone no limitarse a usar solamente un programa para visualizar la generación de la superficie de revolución, también debe ofrecer el cálculo del área de la superficie. Para un aprendizaje interactivo se puede utilizar una interfaz gráfica creada en MATLAB, donde se puede interactuar, cambiando de manera simple la función, sus límites y el tamaño del paso de la malla que simula la superficie.

3. Resultados

El código propuesto realiza la gráfica de la función, también muestra mediante una animación la generación de la superficie de revolución, puede realizar el cálculo aproximado del valor del área de la superficie de revolución usando técnicas numéricas.

Una vez implementados los códigos en el lenguaje OCTAVE, al ejecutar el programa principal obtenemos los siguientes resultados

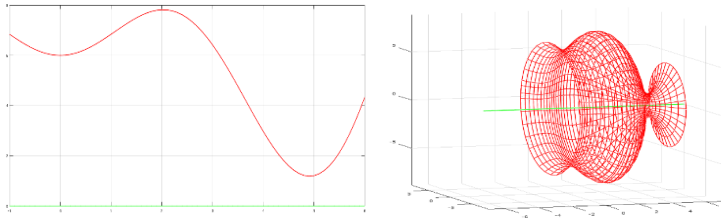


Figure 4 – Gráfica de la función en el intervalo y gráfica de la superficie de revolución, generada con OCTAVE

Es posible adaptar los códigos de OCTAVE, y crear una interfaz gráfica en MATLAB

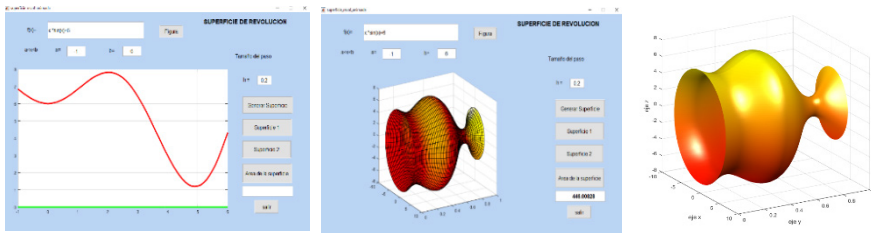


Figure 5 – Interfaz gráfica de la Superficie de revolución de la función en el intervalo , creada con MATLAB

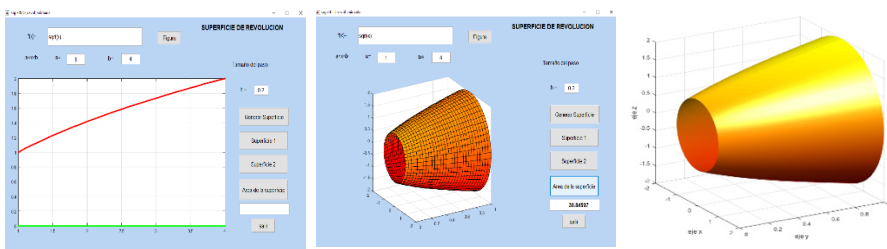


Figure 6 – Interfaz gráfica de la Superficie de revolución de la función en el intervalo, creada con MATLAB

En un cuestionario sobre el desarrollo de competencias, como plantea (Ramírez Buelvas et al., 2014) tomado a los estudiantes de cálculo en la escuela profesional de Ciencias

de la Computación de la Universidad Nacional de San Agustín año 2017, se obtuvo los siguientes resultados.

Primeramente, para validar la confiabilidad de un instrumento de medición que permita verificar los desempeños de los alumnos, se utilizó el Alfa de Cronbach, Según el informe obtenido del SPSS, se obtuvo un coeficiente de 0.911 siendo un valor aceptable, dado que el mínimo es 0.7

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,911	,910	16

Tabla 1 – Alfa de Cronbach Ciencias de la Computación

Respecto a la competencia resolutive, se obtuvo que el 30.6% de los encuestados opinan favorablemente, con un sesgo favorable, el 88.9% opina de favorable a muy favorable respecto a la competencia resolutive, el 11.2% son indiferentes

Competencia_Resolutiva

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 10	2	5,6	5,6	5,6
12	2	5,6	5,6	11,1
13	2	5,6	5,6	16,7
14	3	8,3	8,3	25,0
15	11	30,6	30,6	55,6
16	5	13,9	13,9	69,4
17	6	16,7	16,7	86,1
19	3	8,3	8,3	94,4
20	2	5,6	5,6	100,0
Total	36	100,0	100,0	

Tabla 2 – Rango de calificaciones respecto a la competencia resolutive de los alumnos Cálculo de la escuela profesional de Ciencias de la Computacion

Se realizó un análisis de componentes principales respecto al cuestionario sobre el desarrollo de competencias, obteniendo

Componente	Varianza total explicada								
	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	7,137	44,608	44,608	7,137	44,608	44,608	4,082	25,511	25,511
2	2,049	12,807	57,415	2,049	12,807	57,415	3,585	22,408	47,919
3	1,423	8,894	66,310	1,423	8,894	66,310	2,415	15,095	63,014
4	1,180	7,374	73,683	1,180	7,374	73,683	1,707	10,669	73,683
5	,876	5,473	79,157						
6	,693	4,329	83,486						
7	,562	3,513	86,999						
8	,499	3,117	90,117						
9	,347	2,167	92,284						
10	,325	2,030	94,314						
11	,242	1,514	95,828						
12	,196	1,228	97,056						
13	,159	,996	98,052						
14	,143	,894	98,946						
15	,100	,623	99,569						
16	,069	,431	100,000						

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Tabla 3 – Extracción componentes principales respecto a las 16 preguntas realizadas a los alumnos de Ciencias Computación

Se observa que las cuatro componentes son las que tienen mayor peso la primera explica el 44.608%, la segunda componente el 12.807%, la tercera 8.8904% y la cuarta el 7.374% que en conjunto explican un 73.683%, 71.3% consiguió una mejor interpretación de gráficos asociados a un problema

Al utilizar el cuestionario respecto a las competencias Resolutiva, Competencia Comunicativa, Competencia de trabajo en equipo y Competencia de auto aprendizaje en el caso particular de la primer componente principal las correlaciones indican una correlación fuerte del 72.4% permite mejorar la información en la solución de un problema, 69.4% permite usar la información para seleccionar entre varias opciones la mejor solución, 54.1% mejoro el uso del lenguaje matemático para presentar ideas y formular preguntas y resolver problemas, 80.01% facilito la resolución de los ejercicios o actividades dejadas en aula, 72.4% permite considerar la opinión de los miembros del equipo y retroalimentar de forma constructiva 81.7% permito colaborar con la organización y planeación de estudio, 82% permite resolver problemas sobre contenidos no estudiados, 82% consiguió analizarse a si mismo en su desempeño.

4. Conclusiones

Uno de los beneficios de usar el computador para generar animaciones es la motivación, pero también permite analizar resultado sin hacer cálculos rutinarios. Este trabajo tiene carácter instructivo, predominando la interactividad, de manera que permita la reflexión en base a los resultados.

El uso de los programas debe ser utilizado dosificadamente, por el profesor cuidando de no provocar infodependencia. Un análisis mediante una encuesta en base a las competencias, usando análisis multivariado, determinaría las competencias alcanzadas

Referencias

- Aksu, Z. (2018). The Impact of Educational Material Use on Mathematics Achievement : A, *11(4)*, 303–324.
- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics, 215–241.
- Beeland, W. D. (1990). Student Engagement , Visual Learning and Technology : Can Interactive Whiteboards Help ?
- Belloch, C. (2009). Entornos Virtuales de Aprendizaje. *Unidad de Tecnología Educativa (UTE). Universidad de Valencia*, *15*, 1–9. Retrieved from <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA3.pdf>
- Carlos, J., & Echeverría, P. (2018). NUEVAS HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA : SIMULACIONES Y GRÁFICOS POR COMPUTADORA ., 1–8.
- Cope, L. (2015). Math Manipulatives : Making the Abstract Tangible. *Delta Journal of Education*, *5(1)*, 10–19.
- Davis, D., Chen, G., Hauff, C., & Houben, G. J. (2018). Activating learning at scale: A review of innovations in online learning strategies. *Computers and Education*, *125*, 327–344. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.019>
- Llinares, S. (2013). El desarrollo de la competencia docente “mirar profesionalmente” la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *Educación Em Revista*, (50), 117–133. <https://doi.org/10.1590/S0104-40602013000400009>
- Machromah, I. U., Purnomo, M. E. R., & Sari, C. K. (2019). Learning calculus with geogebra at college. *Journal of Physics: Conference Series*, *1180(1)*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1180/1/012008>
- Moyer, P. S., Bolyard, J. J., & Spikell, M. A. (2000). What Are Virtual Manipulatives ?
- Ramírez Buelvas, S. M., Cid Serrano, L. R., Castillo Sánchez, H., Marín Gaviria, M. P., González Gómez, D., & Medina Muñoz, R. (2014). Implementación y evaluación de un curso de estadística basado en competencias. *Scientia et Technica*, *16(49)*, 392–401.
- Raúl, N., & Becerra, R. (2013). Uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas, 35–43.
- Rosero, R., Enrique, J., Domínguez, R., & Ignacio, F. (2018). Jorge Enrique Revelo Rosero, Francisco Ignacio Revuelta Domínguez y Alicia González-Pérez, *7(1)*, 196–224.
- Salinas, J., De Benito, B., Pérez, A., & Gisbert, M. (2018). Blended Learning, más allá de la clase presencial. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *21(1)*, 195–213. <https://doi.org/10.5944/RIED.21.1.18859>

- Saorín, J. L., Meier, C., De la Torre-Cantero, J., Carbonell-Carrera, C., Melián-Díaz, D., & Bonnet de León, A. (2017). Competencia Digital: Uso y manejo de modelos 3D tridimensionales digitales e impresos en 3D. *Edmetíc*, 6(2), 27. <https://doi.org/10.21071/edmetíc.v6i2.6187>
- Sosa Neira, E. A., Salinas Ibañez, J., & De Benito Crosseti, B. (2018). Las tecnologías emergentes en las actividades de aprendizaje al implementar un modelo de incorporación de tecnología en el aula. *European Journal of Education Studies*, 4(1), 155–173. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1158667>
- Stella Nora Gatica & Oscar Enrique Ares. (2013). La importancia de la visualización en el aprendizaje de conceptos matemáticos, pp. 88–107.
- Tucker, S. I., Lommatsch, C. W., Moyer-Packenham, P. S., Anderson-Pence, K. L., & Symanzik, J. (2017). Kindergarten Children's Interactions with Touchscreen Mathematics Virtual Manipulatives: An Innovative Mixed Methods Analysis. *International Journal of Research in Education and Science*, 646–646. <https://doi.org/10.21890/ijres.328097>
- Wassie, Y., & Zergaw, G. (2019). Some of the Potential Affordances, Challenges and Limitations of Using GeoGebra in Mathematics Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(8). <https://doi.org/10.29333/ejmste/108436>
- Weaver, G. C. (2000). An Examination of the National Educational Longitudinal Study (NELS : 88) Database to Probe the Correlation Between Computer Use in School and Improvement in Test Scores, 9(2).

El assessment como herramienta de sistematización en evaluación de competencias en estudiantes de educación superior

Félix José Sueros Velarde¹, Yessica Estefany Rosas Quina¹, José Javier Mamani Quispe¹, Alejandro Néstor Salas Begazo¹, Caroll Yuly Bejarano Rodríguez¹

fsueros@unsa.edu.pe, yrosasq@unsa.edu.pe, jmamaniqui@unsa.edu.pe, asalash@unsa.edu.pe, cbejaranoro@unsa.edu.pe.

¹ Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Campus Universitario de Ingenierías Edificio N°15, 04001, Arequipa, Perú.

Pages: 267–282

Resumen: Con la aprobación y puesta en vigencia de la Ley Universitaria N°30220, se dio inicio a una reforma educativa a nivel superior en el Perú, obligando a Universidades privadas y públicas dar inicio a un proceso de reestructuración educativa, con el fin de cumplir con las condiciones básicas de calidad exigibles. Un punto importante en este contexto es el proceso de evaluación que permita valorar el nivel de logro alcanzado de competencias en estudiantes, como elemento regulador de aprendizaje. Es así que, la presente investigación, de enfoque cuantitativo y alcance descriptivo, ha tenido como objetivo llevar a cabo la medición y evaluación de competencias educativas en estudiantes de educación superior de la Escuela Profesional de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa periodo 2018-B, cuyas actividades realizadas, instrumentos empleados, así como resultados obtenidos son reportados en la presente investigación.

Palabras-clave: Assessment; evaluación por competencias; educación superior; competencia; mapeo de resultados.

The assessment as a tool for systematization in evaluation of competencies in students of higher education

Abstract: With the approval and enforcement of University Law N ° 30220, an educational reform was initiated at a higher level in Peru, forcing private and public universities to begin a process of educational restructuring, in order to comply with the basic quality conditions required. An important point in this context is the evaluation process that allows assessing the level of achievement achieved of competences in students, as a regulating element of learning. Thus, the present research, with a quantitative approach and descriptive scope, has aimed to carry out the measurement and evaluation of educational competences in higher education students of the Professional School of Chemical Engineering of the National University of San Agustín of Arequipa period 2018-B, whose activities performed, instruments used, and results obtained are reported in the present investigation.

Keywords: Assessment; assessment based on competence; higher education; competence; mapping of results.

1. Introducción

Dentro del marco institucional de la universidad en el Perú antes del 2014, año en que se promulgó la Ley N° 30220, se suscitaron una serie de cambios normativos; es así que, hacia la primera parte de la década de los 90, el sistema universitario se caracterizaba por la inexistencia de estándares de calidad claros para la prestación de servicios universitarios a los estudiantes, no contándose con procedimientos específicos para supervisar la calidad de estas (Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria, 2018, p.33); asimismo, acontecieron una serie de desregulaciones al sistema educativo superior que permitió que, por un lado, las universidades privadas funcionen como empresas con fines de lucro, dando inicio a su proliferación desmedida, las mismas que no garantizaban un sistema educativo de calidad; y por otro lado, la escasa o nula fiscalización a las universidades públicas.

Frente a ello, la creación del Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa – SINEACE, en el 2006, surge como primer intento de establecer un sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior, sin embargo, esta solo tenía como fin asegurar niveles básicos de calidad, sin considerar la mejora continua de las instituciones educativas para conseguir altos niveles de calidad. Años después, en el 2014, se aprobó la Ley N° 30220, nueva Ley Universitaria, con el objeto de ordenar el mercado de educación superior universitaria, para ello, la ley provee un marco normativo para la creación, el funcionamiento, la supervisión y el cierre de las universidades y, del mismo modo, para la promoción de la mejora continua de la calidad de los servicios provistos (Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria, 2018, p.35).

Es así que, esta reforma educativa ha obligado a Universidades públicas y privadas comenzar un proceso de reestructuración educativa basada en competencias, así como importantes cambios en el sistema de evaluación tradicional dando pase a la evaluación basada en competencias; ello implica, en la práctica, una reorientación del concepto y del proceso de evaluación tradicionalmente utilizado en la educación superior, donde su objetivo principal no puede limitarse a determinar lo que un individuo sabe sobre una determinada materia, sino que debe valorar en qué grado el estudiante posee y domina una determinada competencia (De la mano & Moro, 2009). Según Carretero, García et al. (2006), citado por Vásquez de Castro Rué (2014), una evaluación tradicional es aquella en la que los parámetros son establecidos por el docente sin tener en cuenta criterios académicos y profesionales, se asignan notas cuantitativas sin criterio claro que lo justifique, se centra en el error más que en el logro, no tomando en cuenta la participación del estudiante, se castiga el error no considerándolo como fuente de aprendizaje (p.10). Por otro lado, una “evaluación por competencias se centra más en el aspecto progresivo y formativo de su adquisición, la cual debe proporcionar información sobre la progresión en el desarrollo de la competencia y sugerir caminos de mejora” (Bezanilla & Arranz, 2016, p.292); en este proceso, se busca la valoración del logro de la competencia por el estudiante, mediante pruebas, exámenes prácticos, observación o examen de evidencias sobre el desempeño del estudiante, identificando

aquellas áreas de desempeño que requieren ser fortalecidas mediante capacitación, para alcanzar la competencia (Ruíz, 2009). Entiéndase por competencia, como el proceso que va más allá de la mera acumulación de conocimientos pues lo que interesa principalmente es la aplicación práctica de los mismos asociándolos a situaciones de la vida real, hacia un saber hacer, basado en la integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores (Díaz, 2012; Bezanilla & Arranz, 2016); Tejada (1999), citado por Azorín, et al. (2016), define una competencia como un conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes combinados, coordinados e integrados en el ejercicio profesional, definibles en la acción, donde la experiencia se muestra como ineludible y el contexto es clave; donde las competencias profesionales se han convertido en instrumento intermediario entre la educación y el trabajo ya que fortalecen la necesidad de que todo proyecto curricular sea pertinente en relación con el encargo social, y que su perfil profesional esté en correspondencia con el desempeño profesional, propiciando su desarrollo integral y la posibilidad real de incorporación a la sociedad donde se desenvuelven (Vidal, Salas, Fernández & García, 2015).

Si bien, años atrás, el enfoque por competencias ha sido adoptado por el sistema educativo superior peruano, donde la gran mayoría de universidades, tanto públicas como privadas, manejan currículos basado en competencias, la forma de evaluación de las mismas es limitada, no existiendo instrumentos formales diseñados a nuestra realidad. Respecto a esto, Díaz (2012) afirma que ello es debido principalmente a que quienes deben implementarlo no fueron formados bajo este enfoque o porque las capacitaciones que se realizan para implementarlo son insuficientes o poco prácticas; asimismo, Anijovich (2017) afirma que la inexperiencia de los estudiantes para abordar los modos alternativos que la evaluación basada en competencias propone, la percepción de estudiantes y profesores acerca de una carga de trabajo excesiva por el uso de diversos instrumentos de evaluación a largo del proceso, los hábitos muy arraigados de una cultura tradicional de evaluación como los exámenes escritos basado en la evocación de información, limitan el uso y desarrollo de la evaluación basada en competencias. Este panorama es más recurrente en Programas de Ingeniería ya que muchos de los docentes universitarios de estos programas han sido formados como ingenieros y es escasa o nula su formación pedagógica, por otro lado, los estudiantes muestran escasa experiencia en este tipo de evaluación. Pese a esta problemática es innegable la necesidad de uso de evaluaciones más acertadas, respecto a ello, Moreno (2012), afirma que “la evaluación es un elemento clave del proceso formativo por las consecuencias e implicaciones que tiene para el alumno, el docente, el sistema educativo y la sociedad” (p.04); adicionalmente, Casillas (2008), citado por Casillas, Cabezas & Serrate (2017), afirma que “la evaluación es un elemento necesario en cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje, uno de los elementos clave del currículo, además de uno de los instrumentos o medios más eficaces para valorar el logro de objetivos, habilidades o competencias” (p.92). La Escuela Profesional de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de San Agustín, a la que en adelante se le denominará Programa de Ingeniería Química, en búsqueda de su proceso de acreditación, ha experimentado la problemática descrita, por lo que en esta investigación tiene como objeto describir el proceso de medición y evaluación de competencias educativas en estudiantes de educación superior del Programa de Ingeniería Química periodo 2018-B, sirviendo como referencia para

la aplicación integral de un sistema educativo superior basado en competencias; para ello, se ha diseñado y empleado un proceso denominado “assessment”, término inglés de la palabra evaluación, que es utilizado a nivel educativo y busca medir lo que uno sabe o ha aprendido, Organización de los Estados Americanos (2004) lo define como un término general que abarca todos los métodos usados para evaluar el desempeño de un individuo o de un grupo; así, el assessment o evaluación basado en competencias se centra más en el aspecto progresivo y formativo de su adquisición, debe proporcionar información sobre la progresión en el desarrollo de la competencia y sugerir caminos de mejora realizándose en situaciones complejas y auténticas que impliquen curiosidad y reto (Bezanilla & Arranz, 2016), es decir ambientes de aprendizaje que de acuerdo a Fernández & Ruíz (2016) estén centrados en:

- Situación auténtica como fuente de especificación de las competencias;
- el estudiante como protagonista y agente de la acción;
- el fomento de la competencia, a la acción y a los recursos;
- la comunidad que propicia la colaboración con otros estudiantes y miembros de la misma;
- y la evaluación auténtica, para retroalimentar en formación y para tener una valoración de su desempeño.

Es así que, la evaluación por competencias en educación superior acorde a Cano (2008), debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- La evaluación orienta el currículum y puede, por lo tanto, generar un verdadero cambio en los procesos de aprendizaje, no limitándose solo a la calificación.
- La evaluación debe de constituir una oportunidad de aprendizaje y utilizarse no para adivinar o seleccionar a quien posee ciertas competencias, sino para promoverlas en todos los estudiantes.
- La evaluación por competencias nos obliga a utilizar una diversidad de instrumentos y a implicar a diferentes agentes, tomando muestras de las ejecuciones de los alumnos y haciendo uso de la observación como estrategia de recolección de datos.
- La evaluación ha de ser coherente con el resto de elementos del diseño formativo, ha de hallarse integrada en el mismo.
- La evaluación ha de hacer más conscientes a los estudiantes de cuál es su nivel de competencias, de cómo resuelven las tareas y de qué puntos fuertes deben potenciar y qué puntos débiles deben corregir para enfrentarse a situaciones de aprendizaje futuras.

Las consideraciones descritas por Cano (2008), así como los aspectos desarrollados por Fernández & Ruíz (2016) en relación al ambiente de aprendizaje, fueron considerados en el diseño del proceso de medición y evaluación, descrito a continuación.

2. Metodología

El Programa de Ingeniería Química realizó su proceso de medición y de evaluación sobre los cursos terminales de acuerdo al Plan de Estudios 2001 del Programa correspondientes al periodo 2018-B mediante la aplicación de un proceso denominado “Assessment”, el cual consiste en desarrollar las siguientes actividades:

2.1. Listado y descripción de procedimientos de medición

Elaboración del mapeo de resultados del estudiante e indicadores de los resultados del estudiante.

Se elaboró el mapeo de resultados del estudiante e indicadores de los resultados o desempeño del estudiante, considerando las sumillas del Plan de Estudio 2001, de los cursos terminales correspondientes al periodo 2018-B. Se entiende por mapeo de resultados como el “instrumento a través del cual se puede observar qué competencias son más desarrolladas, los momentos en los que se desarrollan, las carencias de espacios curriculares, los solapamientos y las fortalezas; es decir, aquellas competencias que se hallan sólidamente promovidas y monitorizadas a lo largo del currículo” (García & Gairín, 2011, p.86), garantizando el trazado de las competencias, lo cual “indica el resultado visible o que muestra el desarrollo de las competencias a lo largo del currículo de una materia, módulo, área o programa (García & Gairín, 2011, p.86).

Para realizar el mapeo de resultados de los cursos terminales, es necesario plantear inicialmente los resultados o competencias esperados del estudiante los cuales deben estar alineados con los objetivos educacionales del Programa, así como los indicadores de desempeño de los resultados, los cuales se detallan en la tabla siguiente:

Resultado del estudiante	Indicador de desempeño
<p>(a) Conocimientos de ingeniería:</p> <p>La capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería en la solución de problemas complejos de ingeniería</p>	<p>a.1. Aplicar conocimientos de matemática avanzada a problemas complejos de ingeniería.</p> <p>a.2. Aplicar principios de ciencias básicas para lograr una solución analítica o numérica para modelar ecuaciones.</p> <p>a.3. Examinar diferentes enfoques para resolver problemas de ingeniería, con el fin de elegir el enfoque más eficaz.</p>
<p>(b) Experimentación:</p> <p>La capacidad de conducir estudios de problemas complejos de ingeniería usando conocimientos basados en la investigación y métodos de investigación incluyendo el diseño y la conducción de experimentos, el análisis y la interpretación de información, y la síntesis de información para producir conclusiones válidas</p>	<p>b.1. Desarrollar buenas prácticas de laboratorio y operar la instrumentación con facilidad</p> <p>b.2. Desarrollar experimentos con el equipo adecuado que le permita medir variables, para obtener los resultados esperados para solucionar problemas complejos de ingeniería.</p>
<p>(c) Diseño y Desarrollo de Soluciones:</p> <p>La capacidad de diseñar soluciones para problemas complejos de ingeniería y diseñar sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades deseadas dentro de restricciones realistas en los aspectos de salud pública y seguridad, cultural, social, económico y ambiental.</p>	<p>c.1. Proponer soluciones para problemas complejos de ingeniería.</p> <p>c.2. Desarrollar soluciones a procesos considerando las restricciones realistas en los aspectos de salud pública y seguridad, cultural, social, económico y ambiental.</p>
<p>(d) Trabajo Individual y en Equipo:</p> <p>La capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos.</p>	<p>d.1. Identificar los roles de los participantes en un trabajo en equipo a fin de asegurar el éxito del equipo.</p> <p>d.2. Participar en actividades académicas y las actividades extracurriculares en equipo.</p> <p>d.3. Establecer una comunicación asertiva entre los compañeros de equipo y solicita comentarios y sugerencias.</p>

Resultado del estudiante	Indicador de desempeño
<p>(e) Análisis de Problemas:</p> <p>La capacidad de identificar, formular, buscar información y analizar problemas complejos de ingeniería para llegar a conclusiones fundamentadas usando principios básicos de matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería.</p>	<p>e.1. Identificar y formular problemas complejos de ingeniería a fin de llegar a conclusiones fundamentales usando principios básicos de las Matemáticas, física, química, balance de materia y energía, termodinámica y ciencias de la ingeniería.</p> <p>e.2. Generar modelos y simular nuevos resultados para proponer soluciones para la optimización de procesos respetando el medio ambiente.</p>
<p>(f) Ética:</p> <p>La capacidad para aplicar principios éticos y comprometerse con la ética profesional y las responsabilidades y normas de la práctica de la ingeniería.</p>	<p>f.1. Cumplir las normas de la práctica de la ingeniería y el código de ética de la profesión emitido por el Colegio de Ingenieros del Perú.</p> <p>f.2. Evaluar sus decisiones desde una perspectiva moral y asumir la responsabilidad por los proyectos y trabajos realizados.</p>
<p>(g) Comunicación:</p> <p>La capacidad de comunicarse eficazmente, mediante la comprensión y redacción de informes y documentación de diseño, la realización de exposiciones, y la transmisión y recepción de instrucciones claras.</p>	<p>g.1. Utilizar el estilo técnico APA en los proyectos y trabajos para una correcta comprensión.</p> <p>g.2. Comunicar de manera efectiva sus apreciaciones en forma oral, escrita y gráfica.</p>
<p>(h) Medio Ambiente y Sostenibilidad:</p> <p>La capacidad de comprender y evaluar el impacto de las soluciones a problemas complejos de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social.</p>	<p>h.1. Comprender las consecuencias que generan las posibles soluciones a problemas complejos de ingeniería que no afecten negativamente el contexto global, económico, ambiental y social.</p> <p>h.2. Evaluar el impacto de las soluciones a problemas complejos de ingeniería.</p>
<p>(i) Aprendizaje Permanente:</p> <p>El reconocimiento de la necesidad del aprendizaje permanente y la capacidad para encararlo en el más amplio contexto de los cambios tecnológicos.</p>	<p>i.1. Comprender que el aprendizaje es permanente incluso después de la graduación con el uso apropiado de la tecnología.</p> <p>i.2. Generar información relevante para la solución del problema sin que reciba orientación.</p>
<p>(j) Ingeniería y Sociedad:</p> <p>La capacidad de aplicar el razonamiento informado mediante el conocimiento contextual para evaluar cuestiones sociales, de salud, de seguridad, legales y culturales y las consecuentes responsabilidades relevantes para la práctica profesional de la ingeniería.</p>	<p>j.1. Identificar los problemas críticos actuales que enfrenta la disciplina.</p> <p>j.2. Evaluar soluciones de ingeniería alternativas teniendo en cuenta los problemas actuales.</p>
<p>(k) Uso de Herramientas Modernas:</p> <p>La capacidad de crear, seleccionar y utilizar técnicas, habilidades, recursos y herramientas modernas de la ingeniería y las tecnologías de la información, incluyendo la predicción y el modelamiento, con la comprensión de sus limitaciones.</p>	<p>k.1. Utilizar métodos numéricos y simuladores comerciales para la ejecución del simulado.</p> <p>k.2. Utilizar recursos informáticos en las predicciones y modelamiento en trabajos y proyectos.</p>
<p>(l) Gestión de Proyectos:</p> <p>La capacidad de demostrar el conocimiento y la comprensión de los principios de gestión en ingeniería y la toma de decisiones económicas, y su respectiva aplicación.</p>	<p>l.1. Aplicar conocimientos de gestión en trabajos y proyectos de ingeniería.</p> <p>l.2. Evaluar decisiones económicas pertinentes y su respectiva aplicación.</p>

Tabla 1 – Resultados del estudiante e indicadores de desempeño

En la tabla 2, se presenta el mapeo de los resultados del estudiante para los cursos terminales de acuerdo al Plan de Estudios 2001 del Programa correspondientes al periodo 2018-B utilizado en el proceso de medición y evaluación.

Código	Asignatura + Produccion del estudiante	[a]	[b]	[c]	[d]	[e]	[f]	[g]	[h]	[i]	[j]	[k]	[l]
104235	Modelamiento y Simulación de Procesos	3	1	2	2	3	1	2	1	2	1	3	-
104238	Diseño de plantas industriales	2	1	3	2	3	1	3	3	3	1	3	3
105246	Metalurgia 2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2
105247	Ingeniería Ambiental	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2
105248	Hidrocarburos	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2
105249	Agroindustria y alimentos 2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2

Tabla 2 – Mapeo de resultados del Estudiante en el Plan de Estudio 2001 del Programa de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería de Procesos de la Universidad Nacional de San Agustín 2018-B

Elaboración de la matriz de Assessment.

Para la elaboración de la matriz de Assessment se utilizó el plan de estudio vigente, códigos de los cursos terminales, producción del estudiante, tipo de evaluación directa y/o indirecta a aplicar, semana de medición, propuesta de porcentaje de logro, tomando en cuenta aquellos resultados de estudiante con mayor puntuación en la escala de medición del nivel de contribución del mapeo de resultados, en la tabla 3 se presenta la matriz de Assessment general, cabe aclarar que en casillero de métodos de assessment puede ser del tipo directo (rúbrica) o reporte indirecto (exámenes parciales, informe de prácticas, presentación de avances mensuales mediante informes y sustentaciones, entre otras).

Resultado del estudiante “a”: Conocimientos de Ingeniería						
Indicadores de desempeño	Cursos en los que se Logra el Resultado del Estudiante	Métodos Assessment	Fuente de Assessment (curso, semana y actividad)	Ciclo de assessment	Coordinador Assessment	Nivel de logro esperado
a.1.						
a.2.						
a.3.						

Resultado del estudiante “b”: Experimentación						
Indicadores de desempeño	Cursos en los que se Logra el Resultado del Estudiante	Métodos Assessment	Fuente de Assessment (curso, semana y actividad)	Ciclo de assessment	Coordinador Assessment	Nivel de logro esperado
b.1.						
b.2.						
...						
Resultado del estudiante “l”: Gestión de Proyectos						
Indicadores de desempeño	Cursos en los que se Logra el Resultado del Estudiante	Métodos Assessment	Fuente de Assessment (curso, semana y actividad)	Ciclo de assessment	Coordinador Assessment	Nivel de logro esperado
l.1.						
l.2.						

Tabla 3 – Matriz assessment del Programa de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería de Procesos de la Universidad Nacional de San Agustín 2018-B

Elaboración de rúbricas.

Los docentes de los cursos seleccionados (terminales) considerando los resultados del estudiante y sus respectivos indicadores, elaboraron las rubricas asignándoles indicadores de desempeño (insatisfactorio, en desarrollo, satisfactorio y ejemplar) a cada uno de los criterios ligados a los objetivos de aprendizaje.

Programa								
Curso								
Aula								
Cantidad de estudiantes								
Producción del estudiante								
Semestre								
Docente								
Orientador								
Fecha								
Indicador de desempeño	<u>1 “Insatisfactorio”</u>	f	<u>2 “En desarrollo”</u>	f	<u>3 “Satisfactorio”</u>	f	<u>4 “Ejemplar”</u>	f
	No logra		Parcialmente		Logra		Logro ejemplar	
Observaciones:								
Firma del docente	Firma del orientador							

Figura 1 – Ficha de toma de datos del proceso assessment

Elaboración de la producción del estudiante.

Se guío, monitoreó y evaluó permanentemente la producción del estudiante a fin de ser un elemento importante en medición de los resultados del estudiante; mediante la realización de un proyecto de diseño mayor, vinculado con el contenido del curso, en el cual, al finalizar el semestre, el estudiante presenta un producto tangible.

Recolección de datos

Se realizó durante la disertación del proyecto de diseño mayor haciendo uso de las rúbricas y la ficha de toma de datos del proceso assessment diseñadas en función a los indicadores de los resultados del estudiante específico para cada curso, la figura 1 muestra el formato de ficha de toma de datos utilizado.

Aplicación de la matriz Assessment

Para efectos de la presente investigación, la matriz assessment fue empleada para evaluar los proyectos de diseño mayor presentados por los estudiantes.

Registro de resultados en la matriz de Assessment

Se registró la información producto de la aplicación de las rubricas en la matriz Assessment, indicando en la última columna si logró o no la meta propuesta.

2.2. Frecuencia

La frecuencia con la que se aplica el proceso de assessment en el Programa de Ingeniería Química es de forma semestral, según el mapeo de resultados del estudiante del plan de estudio vigente.

2.3. Nivel a alcanzar

El Programa de Ingeniería Química definió como nivel de logro esperado de 65%.

3. Resultados

Se presenta la medición de los resultados del estudiante del plan de estudios 2001, un resultado por asignatura, que considera la población de estudiantes que tienen la condición de “Estudiantes Regulares” es decir estudiantes que solo están llevando asignaturas de un único ciclo y que además se hallan matriculados, ya sea en las asignaturas de Modelamiento y Simulación de Procesos, Diseño de Plantas Industriales, que corresponden al cuarto año, semestre par (2018-B) o en Metalurgia 2, Ingeniería Ambiental, Hidrocarburos y Agroindustria y Alimentos 2, asignaturas del quinto año, semestre par (2018-B). Tal población ha sido seleccionada en razón de que el proceso de medición cuente con una muestra uniforme y representativa, que permita recoger información confiable, que no distorsione los resultados a obtener en el proceso de evaluación.

3.1. Asignatura Modelamiento y simulación de procesos

El resultado “a”, conocimiento en ingeniería, ha sido medido a través de la presentación y producción del Proyecto: “Modelamiento y simulación en Matlab de la saponificación de acetato de etilo en presencia de hidróxido de sodio en un reactor de flujo pistón”, desarrollado por los estudiantes matriculados en la asignatura Modelamiento y Simulación de Procesos que corresponde al octavo semestre del Plan de estudio 2001. La información obtenida es presentada en la tabla 4:

Indicador de desempeño	Número total de alumnos												Resultado
	1		2 “En desarrollo”		3 “Satisfactorio”		4 “Ejemplar”		Sumatoria de Satisfecho y Ejemplar		Meta		
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	%		
a.1. Aplicar conocimientos de matemática avanzada a problemas complejos de ingeniería.	20	21.7	34	36.9	31	33.7	09	9.8	40	43.5	65	No logrado	
a.2. Aplicar principios de ciencias básicas para lograr una solución analítica o numérica para modelar ecuaciones.	21	22.8	31	33.7	35	38.0	05	5.4	40	43.5	65	No logrado	
a.3. Examinar diferentes enfoques para resolver problemas de ingeniería, con el fin de elegir el enfoque más eficaz.	22	23.9	32	34.8	34	36.9	04	4.3	38	41.3	65	No logrado	

Tabla 4 – Medición de resultado “a”, Conocimiento de Ingeniería, de la asignatura de Modelamiento y simulación de procesos.

En la tabla 4 se observa, los niveles de calidad, expresados en términos de satisfactorio y ejemplar, para el indicador de desempeño a.1., solo fueron alcanzados por el 43.5 % de la población estudiantil medida, no logrando superar con ello el porcentaje meta esperado. Este resultado señala que el 56.5 % de la población estudiantil no conoce, no comprende ni es capaz de demostrar los conocimientos adquiridos sobre matemática avanzada para aplicarlos en la solución de problemas complejos de ingeniería. Asimismo, para el indicador de desempeño a.2., solo fueron alcanzados por el 43.5 % de la población estudiantil medida, no logrando superar con ello el porcentaje meta esperado. Este resultado señala que el 56.5 % de la población estudiantil no conoce, no comprende ni es capaz de demostrar los principios de las ciencias básicas para dar soluciones analíticas o numéricas, ni para modelar ecuaciones. La razón o causa de este comportamiento radica en el empleo de métodos pedagógicos y procesos de aprendizaje no adecuados por parte del docente y del alumno, respectivamente.

Los niveles de calidad, expresados en términos de satisfactorio y ejemplar, para el indicador de desempeño a.3., solo fueron alcanzados por el 41.5 % de la población estudiantil medida, no logrando superar con ello el porcentaje meta esperado. Este resultado señala que el 58.5 % de la población estudiantil no dispone de recursos

didácticos adecuados (software limitado, equipo de cómputo no apropiado, literatura no actualizada) que contribuyan a desarrollar en el estudiante criterio de análisis, que le permita examinar diferentes enfoques para la resolución de problemas de ingeniería. La causa o razón de este problema radica en el docente quien no hizo conocer las necesidades requeridas para el dictado del curso, o en el Programa, que no planificó actividades de mantenimiento y de renovación de los recursos didácticos. Esta situación no permite al estudiante examinar los problemas de ingeniería y proponer soluciones desde diferentes enfoques.

3.2. Asignatura Agroindustria y alimentos 2

El resultado “b”, experimentación, ha sido medido a través de la presentación y producción del Proyecto: “Aprovechamiento y valorización integral de lactosuero residual y frutos desechados de temporada con capacidad de emprendedurismo elaboración de bebidas energizantes”, desarrollado por los estudiantes matriculados en la asignatura de agroindustria y alimentos 2 que corresponde al décimo semestre del Plan de estudio 2001. La información obtenida es presentada en la tabla 5:

Indicador de desempeño	Número total de alumnos										78	Resultado	
	1 “Insatisfactorio”		2 “En desarrollo”		3 “Satisfactorio”		4 “Ejemplar”		Sumatoria de Satisfecho y Ejemplar				Meta
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%			
b.1. Desarrollar buenas prácticas de laboratorio y operar la instrumentación con facilidad	02	2.6	06	7.7	69	88.5	01	1.3	70	88.7	65	Logrado	
b.2. Desarrollar experimentos con el equipo adecuado que le permita medir variables, para obtener los resultados esperados para solucionar problemas complejos de ingeniería.	04	5.1	12	15.4	56	71.8	06	7.7	62	79.5	65	Logrado	

Tabla 5 – Medición de resultado “b”, Experimentación, de la asignatura de Modelamiento y simulación de procesos.

El resultado de 10.26%, reportado en la Tabla 5 para los estudiantes que no lograron el indicador b.1., se debe a la disponibilidad limitada de instrumentos con que cuenta el laboratorio; condición que no permite ofrecer a todos los estudiantes las mismas oportunidades en el manejo y operación de los instrumentos. La causa o razón de este problema es no contar con programas de mantenimiento y de implementación de instrumentos en el laboratorio

Las condiciones que ofrece los laboratorios en cuanto a variedad de equipos apropiados para el desarrollo del trabajo experimental diseñado con el objeto de solucionar problemas complejos de ingeniería son muy limitadas, constituyen la razón de porque el 23.08% de estudiantes, no lograron la meta esperada para el indicador b.2

3.3. Asignatura Ingeniería ambiental

Indicador de desempeño	Número total de alumnos												Resultado
	1 "Insatisfactorio"		2 "En desarrollo"		3 "Satisfactorio"		4 "Ejemplar"		Sumatoria de Satisfecho y Ejemplar		Meta		
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	%		
c.1. Proponer soluciones para problemas complejos de ingeniería.	01	2.2	09	19.6	29	63.0	07	15.2	36	78.3	65	Logrado	
c.2. Desarrollar soluciones a procesos considerando las restricciones realistas en los aspectos de salud pública y	01	2.2	09	19.6	31	67.4	05	10.9	36	82.6	65	Logrado	

Tabla 6 – Medición de resultado “c”, Diseño y Desarrollo de soluciones, de la asignatura de Ingeniería Ambiental.

El resultado “c”, Diseño y Desarrollo de soluciones, ha sido medido a través de la presentación y producción del Proyecto: “Evaluación del uso de cáscara de huevo como absorbente para la remoción de cromo (VI) en solución acuosa”, desarrollado por los estudiantes matriculados en la asignatura de Ingeniería Ambiental que corresponde al décimo semestre del Plan de estudio 2001. La información obtenida se presenta en la tabla 6:

En el Indicador c.1., de la tabla 6, la razón o causa para que el 21.74 % de población estudiantil evaluada, no haya logrado la meta esperada, radica en que el estudiante no posee un dominio sólido de conocimientos en ciencias de ingeniería ni cuenta con capacidades de análisis crítico para proponer soluciones a problemas complejos de ingeniería. Por otro lado, en el Indicador c.2., de la tabla 6, el grupo de estudiantes que no logró la meta esperada (17.39%) tiene como característica común un nivel limitado de conocimiento sobre las restricciones que impone la normatividad vigente. La temática de los cursos relacionados con este indicador está orientada hacia el desarrollo de conocimientos técnicos más que cualquier otro tipo de conocimientos. Estas condiciones, se atribuyen a la falta de coherencia e hilación en los contenidos considerados en las asignaturas previas, así como también, en la escasa coordinación establecida por los docentes que tienen a su cargo las asignaturas previas articuladas con la asignatura terminal.

3.4. Asignatura Hidrocarburos

El resultado “d”, Trabajo individual y en equipo, ha sido medido a través de la presentación y producción del Proyecto: “Simulación del proceso de obtención de metanol a partir de gas natural”, desarrollado por los estudiantes matriculados en la asignatura de Hidrocarburos que corresponde al décimo semestre del Plan de estudio 2001. La información se presenta en la tabla 7:

En el Indicador d.1, de la tabla 7, la razón o causa para que el 28.00% del grupo de estudiantes no haya logrado la meta esperada se debe a que los trabajos grupales, asignados en las diferentes asignaturas, son ejecutados sin reconocer las capacidades que posee cada uno de los miembros que constituye el equipo y además porque estos se desarrollan de manera aislada. También porque muchas de las tareas, tanto en el

aspecto teórico como en el práctico, son asignadas al estudiante individualmente. La metodología pedagógica empleada por el docente, que muchas veces no es la más apropiada, contribuye con esta condición.

Indicador de desempeño	Número total de alumnos											Resultado
	1 "Insatisfactorio"		2 "En desarrollo"		3 "Satisfactorio"		4 "Ejemplar"		Sumatoria de Satisfecho y Ejemplar		Meta	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	%	
d.1. Identificar los roles de los participantes en un trabajo en equipo a fin de asegurar el éxito del equipo.	00	0.0	12	27.3	28	63.6	04	9.1	32	72.7	65	Logrado
d.2. Participar en actividades académicas y las actividades extracurriculares en equipo.	00	0.0	00	0.0	20	45.5	24	54.5	44	100.0	65	Logrado
d.3. Establecer una comunicación asertiva entre los compañeros de equipo y solicita comentarios y sugerencias.	00	0.0	08	18.2	25	56.8	01	2.3	36	81.8	65	Logrado

Tabla 7 – Medición de resultado “d”, Trabajo individual y en equipo, de la asignatura de Hidrocarburos.

Si bien, el nivel de calidad reportado para el indicador d.2., señala que el 100% del grupo de estudiantes logró la meta esperada, el 45 % de estudiantes aún necesita progresar desde el nivel satisfactorio al nivel ejemplar, para lograr ello se requiere implementar programas de actividades extracurriculares y talleres de motivación.

En el Indicador d.3., de la tabla 7, la razón o causa para que el 18.00% del grupo de estudiantes no haya logrado la meta esperada, radica en que el estudiante no ha recibido una preparación adecuada para participar de reuniones de trabajo, en las cuales se requiere analizar y discutir tareas encargadas de manera colectiva; ni para aceptar la evaluación de su participación, por los miembros que integran el equipo de trabajo. Este problema puede ser resuelto revisando y actualizando las sumillas de los cursos vinculados con el curso terminal, así como promoviendo el desarrollo de trabajo colectivo desde los primeros años de estudio universitario.

3.5. Asignatura Diseño de plantas industriales

El resultado “e”, Análisis de problemas, ha sido medido a través de la presentación y producción del Proyecto: “Diseño de una planta de fertilizantes de fosfato de amonio”, desarrollado por los estudiantes matriculados en la asignatura de Diseño de Plantas Industriales que corresponde al octavo semestre del Plan de estudio 2001. La información obtenida se presenta en la tabla 8:

En el Indicador e.1., de la tabla 8, la razón o causa para que el 18.00% de la población de estudiantes no haya logrado la meta esperada, es no haber recibido una sólida formación en conocimientos de las ciencias de ingeniería ni en las ciencias básicas, así como no se le haya ofrecido las condiciones adecuadas para desarrollar capacidades requeridas en la identificación y formulación de problemas complejos de ingeniería. Este problema puede ser resuelto si el plan de estudios y los contenidos de las asignaturas son revisados y corregidos anualmente.

Indicador de desempeño	Número total de alumnos											Resultado
	1 "Insatisfactorio"		2 "En desarrollo"		3 "Satisfactorio"		4 "Ejemplar"		Sumatoria de Satisfecho y Ejemplar		Meta	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	%	
e.1. Identificar y formular problemas complejos de ingeniería a fin de llegar a conclusiones fundamentales usando principios básicos de las Matemáticas, física, química, balance de materia y energía, termodinámica y ciencias de la ingeniería.	00	0.0	08	18.2	32	7.3	04	9.1	36	81.8	65	Logrado
e.2. Generar modelos y simular nuevos resultados para proponer soluciones para la optimización de procesos respetando el medio ambiente.	00	0.0	08	18.2	35	79.5	01	2.3	36	81.8	65	Logrado

Tabla 8 – Medición de resultado “e”, Análisis de problemas, de la asignatura de Diseño de Plantas Industriales.

En el Indicador e.2., de la tabla 8, el 18.00% del grupo de estudiantes no logró la meta esperada porque no tuvo las oportunidades de desarrollar competencias relacionadas con el indicador evaluado. Este problema puede ser resuelto si el Programa establece planes de mejora orientados a actualizar los contenidos de las asignaturas involucradas en el indicador, a planificar talleres de trabajo y organizar actividades que contribuyan con el progreso del estudiante.

3.6. Asignatura Metalurgia 2

El resultado de “j”, el ingeniero y la sociedad, ha sido medido a través de la presentación y producción del Proyecto: “Proceso de elaboración de un programa para calcular los componentes de la carga y los productos obtenidos en un horno de fusión de cobre”, desarrollado por los estudiantes matriculados en la asignatura de Metalurgia 2 que corresponde al décimo semestre del Plan de estudio 2001. La información obtenida se presenta en la tabla 9:

Indicador de desempeño	Número total de alumnos											Resultado
	1 "Insatisfactorio"		2 "En desarrollo"		3 "Satisfactorio"		4 "Ejemplar"		Sumatoria de Satisfecho y Ejemplar		Meta	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	%	
j.1. Identificar los problemas críticos actuales que enfrenta la disciplina.	01	2.1	03	6.3	30	62.5	14	29.2	44	91.7	65	Logrado
j.2. Evaluar soluciones de ingeniería alternativas teniendo en cuenta los problemas actuales.	01	2.1	04	8.3	35	72.9	08	16.7	43	89.6	65	Logrado

Tabla 9 – Medición de resultado “j”, El ingeniero y la sociedad, de la asignatura de Metalurgia 2.

En el Indicador j.1., de la tabla 9, la razón o causa para que el 8.4% del grupo de estudiantes evaluados, no hayan logrado la meta esperada, se debe a que el estudiante durante el proceso de aprendizaje no ha desarrollado capacidad de análisis para identificar los problemas críticos, propios de la ingeniería química. Este problema debe ser resuelto a través de la revisión y ajuste de las sumillas de las asignaturas involucradas en el proceso

de aprendizaje, así como también en la realización de talleres de coordinación con la participación de los docentes involucrados en las asignaturas previas, en presencia de la comisión académica del Programa.

En el Indicador j.2., de la tabla 9, la razón o causa para que el 10.4% del grupo de estudiantes no haya logrado la meta esperada, se debe a que el estudiante, a través del proceso de aprendizaje no han logrado desarrollar capacidades para evaluar soluciones de ingeniería alternativas teniendo en cuenta los problemas actuales, esto debido a que dentro de los sílabos de la asignatura no se tiene previsto el análisis del contexto actual de la industria metalúrgica. Este problema podría ser resuelto programando talleres de capacitación, foros y actualización de la sumilla del curso.

4. Conclusiones

El empleo del *assessment* como herramienta de medición y evaluación de competencias educativas, muestra una forma integral de evaluar el nivel de aprendizaje alcanzado en estudiantes pertenecientes a programas de ingeniería; la realización y evaluación de un proyecto de diseño mayor, el cual es desarrollado por los estudiantes en el transcurso de un semestre académico, con apoyo y monitoreo continuo de sus docentes, que a su vez culmina con la disertación y entrega de un producto tangible, brinda información detallada sobre el logro de los resultados del estudiante esperados de acuerdo a cada asignatura, lo que permite evaluar al estudiante en diferentes aspectos tomando las consideraciones de evaluación por competencias en ambientes de aprendizaje adecuados. Es así que esta estrategia de evaluación aumenta la fiabilidad en el logro del aprendizaje alcanzado por el estudiante y permite al docente identificar las debilidades de los estudiantes y proponer medidas adecuadas y pertinentes asegurando la mejora continua en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Referencias

- Anijovich, R. (2017). La evaluación formativa en la enseñanza superior. *Voces de la educación*, 2(1), 31–38. Retrieved from: <https://www.revista.vocesdelaeducacion.com.mx/index.php/voces/article/view/32>
- Azorín, J., García, J., Pujol, F., Mora, H., Jimeno, A., Sánchez, ... Rizo, A. M. (2016). Método de evaluación de competencias en ingeniería. Caso de estudio en arquitectura de computadoras. En *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinarios*, (pp. 2680-2695). Alicante, España: Universidad de Alicante. Instituto de Ciencias de la Educación. Retrieved from: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59750/1/XIV-Jornadas-Redes-ICE_199.pdf
- Bezanilla, M. & Arranza, S. (2016). Sistema de evaluación de competencias en educación superior utilizando Moodle. *Opción*, 32(80), 290–310.
- Cano, E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado. Revista de curriculum y formación de profesorado*, 12(3), 1–16. Retrieved from <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev123COL1.pdf>

- Casillas, S., Cabezas, M. & Serrate, S. (2017). Evaluación de competencias: retos en la formación práctica de los pedagogos. *Meta: Avaliação*, 9(25), 90–109. doi: 10.22347/2175-2753v9i25.1208
- Organización de los Estados Americanos. (2004). *La evaluación basada en competencias*. Retrieved from: <http://www.oas.org/udse/secondary/inicio.html>
- De la Mano, M. & Moro, M. (2009). La evaluación por competencias: propuesta de un sistema de medida para el grado en Información y Documentación. *BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació*, 23(1). doi: 10.1344/105.000001504
- Díaz, H. (2012). Evaluación por competencias. Retrieved from: <http://educared.fundaciontelefonica.com.pe/desafioseducacion/2012/06/09/evaluacion-por-competencias/>
- Fernández, J. & Ruíz, C. (2016). Evaluación de competencias profesionales en educación superior: retos e implicaciones. *Educación XX1*, 19(1), 17–37. doi: 10.5944/educXX1.12175
- García, M. & Gairín, J. (2011). Los mapas de competencias: una herramienta para mejorar la calidad de la formación universitaria. *Revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 9(1), 84–102. Retrieved from: <https://revistas.uam.es/index.php/reice/article/view/4719/5153>
- Moreno, T. (2012). La evaluación de competencias en educación. *Sinéctica*, 39(1), 01–20. Retrieved from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2012000200010&lng=es&nrm=iso
- Ruíz, M. (2009). Evaluación por competencias. En *Primer Congreso Educativo formando formadores Hay Talento 2009*. Monterrey, México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria. (2018). *Informe bienal sobre la realidad universitaria peruana*. Retrieved from: <https://www.sunedu.gob.pe/informe-bienal-sobre-realidad-universitaria/>
- Vásquez de Castro Rué, A. (2014). *Evaluación tradicional vs. Evaluación competencial en educación primaria: una comparativa entre la evaluación tradicional y la coevaluación por rúbricas*. (Tesis de Grado de Maestro en Educación Primaria). Facultad de Educación, Universidad Internacional de la Rioja, Barcelona.
- Vidal, M., Salas, R., Fernández, B. & García, A. (2015). Educación basada en competencias. *Educación Médica Superior*, 30(1). Retrieved from: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/801/335>

Impacto digital en la valoración ambiental y turística de la isla Santay, Ecuador

Jenny Medina Alvarado¹, José Rivera Medina², Claudia Pezo Cunalata³, Edmundo Córdova Durán⁴, Denisse Salcedo Aparicio⁵

jenny.medina@ug.edu.ec, jose.riveramed@ug.edu.ec, claudia.pezoc@ug.edu.ec, edmundo.cordovad@ug.edu.ec, denisse.salcedoa@ug.edu.ec

^{1,2} Universidad de Guayaquil, Facultad de comunicación Social, Vía a la Costa, CP: 090514, Guayaquil, Ecuador.

³ Universidad de Guayaquil, Facultad de comunicación Social, Samanes 2, CP: 090514, Guayaquil, Ecuador.

⁴ Universidad de Guayaquil, Facultad de comunicación Social, Av. León Febres Cordero, CP: 090514, Guayaquil, Ecuador.

⁵ Universidad de Guayaquil, Facultad de comunicación Social, Vía Terminal-Pascuales, CP: 090514, Guayaquil, Ecuador.

Pages: 283–297

Resumen: Este estudio consiste en demostrar el impacto de las plataformas digitales que inciden en la valoración ambiental y turística de la isla Santay como sitio natural de recreación en el Ecuador. Se ha considerado los métodos de investigación exploratoria y cuali-cuantitativa, a fin de conocer las experiencias que comparten los visitantes nacionales o extranjeros, quienes han acudido a la isla al menos una vez, y en su libre expresión escriben comentarios u opiniones de acceso público en Internet, a través de sitios web como TripAdvisor y redes sociales como Twitter, Instagram o Facebook. Estos canales digitales permiten obtener información de interés ecológico y de infraestructura física de la isla. Como resultado de esto podemos determinar el perfil sociodemográfico de quienes la visitan, y conocer sus intereses motivacionales que pueden ser de carácter cultural, recreacional o investigativo.

Palabras-clave: Plataformas digitales; valoración ambiental; valoración turística; perfil sociodemográfico; redes sociales.

Digital impact on the environmental and tourism assessment of the isla Santay, Ecuador

Abstract: The present study consists demonstrating the impact of the digital platforms that affect the environmental and tourist assessment of the isla Santay as a natural recreation site in Ecuador. The methods of exploratory and qualitative-quantitative research have been considered, in order to know the experiences shared by national or foreign visitors, who have come to the island at least once, and in their free expression they write comments or opinions of public access on

the Internet, to through websites such as TripAdvisor and social networks such as Twitter, Instagram or Facebook. These digital channels allow obtaining information of ecological interest and physical infrastructure of the island. As a result of this we can determine the sociodemographic profile of those who visit it, and know their motivational interests that can be cultural, recreational or investigative.

Keywords: Digital platforms; environmental assessment; tourist valuation; sociodemographic profile; social networks.

1. Introducción

Para el estudio del impacto digital, primero debe considerarse la participación de los medios informativos, estos cuentan con dos factores claves: el acceso a la información -facilidad para obtener datos- e interacción de los usuarios en la red -intercambio de datos-. Es así como, el ejercicio de la comunicación por parte de las organizaciones de distinto orden: económico, social, ambiental y cultural; se rigen por la digitalización de los medios que están presentes en plataformas diseñadas para la emisión de mensajes de interés y conocimiento público. Segundo, en relevancia al contexto social, otros factores que influyen son: el libre acceso a la información y la libre expresión, son esenciales en la funcionalidad de las plataformas digitales -también denominados canales 2.0-. Tercero, la difusión de las experiencias de los visitantes -turistas-, a través de comentarios o reseñas sobre lugares de destino como atractivos de una localidad o país.

De acuerdo con las acciones de los visitantes, las valoraciones ambiental y turística de la isla Santay corresponden a las apreciaciones de los visitantes, como usuarios de sitios web en TripAdvisor y redes sociales. El uso de las plataformas digitales ha contribuido a que los visitantes destaquen aspectos como los paisajes naturales de un país o región, y a su vez se vuelven más exigentes en cuanto a la calidad de los servicio y hospitalidad en oferta.

En la actualidad el turista promedio busca opiniones, referencias o experiencias de otros turistas sobre los lugares que pretende visitar, de esta forma logra convencerse del lugar que desea conocer, y que es apto para satisfacer sus necesidades y expectativas, a través de likes, sharings, hashtags, chats, videos o blogs.

El poder y uso de las redes sociales a la hora de escoger un destino es significativo, gracias al fácil acceso de los medios digitales, un visitante o turista puede encontrar información detallada y actualizada de los puntos o lugares de mayor atractivo en validación con los criterios de otros, para luego convertirse en un nuevo crítico que influye en la decisión de potenciales o futuros visitantes.

La Isla Santay es uno de los atractivos ecológicos más importantes que tiene el Ecuador en biodiversidad y paisaje. Alberga familias nativas del sector, que, por medio del turismo comunitario han encontrado: desarrollo económico sustentable y social para el sitio, afluencia turística y cultural.

Con estos antecedentes se puede deducir que el número de visitantes podría haber disminuido, o que las preferencias por visitar esta parte de la ciudad por parte del turista pueden haber cambiado. Por consiguiente, es justo preguntarse el cómo potencializar el desarrollo turístico de la Isla Santay para hacerla atractiva a los visitantes nacionales

y extranjeros, a través de la mejora de su imagen e infraestructura. Se pretende que el turista valore este sitio como un lugar en donde se cuida y se conserva la flora y fauna por lo que está dispuesto a contribuir económicamente para su cuidado como área nacional protegida y de recreación.

El propósito es verificar el impacto de las plataformas digitales según la valoración ambiental y turística de la isla Santay: los bienes naturales no determinan precio de acceso, pero si el costo de bienes relacionados al traslado y disfrute. Desde el contexto económico, los bienes ambientales son atendido por el estado mediante inversión pública. Es decir, una externalidad.

Esta investigación corresponde, primero, al desarrollo de la fundamentación teórica del estudio -estado del arte-, segundo, es el empleo de las plataformas digitales -redes sociales- como referencia turística de los usuarios -visitantes del sitio-, tercero, el análisis del perfil sociodemográfico del visitante a la Isla Santay y su influencia en redes sociales; cuarto, la valoración ambiental y turística desde la perspectiva del visitante. Quinto y sexto, se explica el tipo de metodología que se ha empleado en este caso de estudio y sus resultados.

El turismo nació en el siglo XIX, como efecto de la Revolución industrial, los motivos principales por lo que se dieron los distintos desplazamientos como el ocio, descanso, salud, cultura, negocios o relaciones familiares. El propósito de estos viajes se diferencia de aquellos que fueron causados por guerras, conquistas o comercio, sin embargo, el turismo durante sus primeras épocas era una actividad que no cualquiera tenía la dicha de disfrutar, la experiencia era limitada, sólo la gente adinerada y las élites podían gozar de ese lujo (Miralbell Izard, 2007).

El turismo se ha convertido en uno de los principales actores del comercio internacional, y representa al mismo tiempo una de las principales fuentes de ingresos de numerosos países en desarrollo. (Organización Mundial del Turismo, 2016).

El modelo espacial de Leiper (1979), está constituido por tres aspectos básicos en una forma simple y amplia de representar el turismo, constituyéndose por elementos e interrelaciones reconocidas como fundamentales.

- Turistas: son los actores del sistema. Los turistas parten de su lugar de residencia, viajan al destino en el cual permanecen durante cierto tiempo y luego regresan al lugar de origen.
- Elementos geográficos: el espacio emisor de visitantes que constituye la localidad de residencia habitual donde se generan recursos a ser gastados por el turismo, se busca información que se hacen reservas. El espacio receptor es la razón de existencia del turismo, motiva los desplazamientos y recibe los principales efectos de la actividad. El espacio de tránsito comprende todas las localidades por las cuales los turistas pasan hasta llegar al destino.
- Industria turística: es el grupo de empresas y organizaciones involucradas en la oferta del producto turístico. Está representada en las tres regiones geográficas, pero no en todo el espacio por lo cual siempre hay posibilidades de utilizar recursos que no están específicamente volcados a la atención de los turistas. El modelo de sistema turístico de Leiper permite la localización de varios sectores

del turismo, distinguiéndolos como pertenecientes mayoritariamente al origen, al destino o al espacio de tránsito.

Según la Empresa Pública Municipal de Turismo, Promoción Cívica y Relaciones Internacionales de Guayaquil (2015) la historia de la Isla Santay comienza cuando el libertador Simón Bolívar, mientras se recuperaba de una enfermedad, se asentó en ella. Y fue en ese preciso lugar donde redactó el borrador del tratado de Guayaquil, el cual fue suscrito el 22 de septiembre de 1829.

El 3 de octubre de 1979, por decreto ejecutivo del Gobierno de Jaime Roldós, las tierras y propiedades de los hacendados fueron embargadas y pasaron a pertenecer al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. Un año después, en 1980, la tenencia de la isla pasó a manos del Banco Ecuatoriano de la Vivienda (BEV) (Navas, 2013).

Desde la mitad de la década de 1990 el Comité Ecológico del Litoral, Organización No Gubernamental (ONG) ambientalista de Guayaquil, realizó un proyecto de fortalecimiento organizacional con la población local que permitió que la Asociación de Pobladores llamada “San Jacinto de Santay” se establezca, junto con la edificación de un Centro Comunitario y una escuela. Poco a poco la Isla fue siendo reconocida tanto a nivel local, como regional y nacional gracias a sus características ecológicas y el cuidado de su población a su conservación, lo que llevó a que recibiera una enorme distinción siendo reconocido internacionalmente como sitio Ramsar, el 10 de octubre de 2000, por ser el sexto humedal declarado en Ecuador.

A partir 10 del 20 de febrero del 2010, la Isla Santay es también un Área Protegida y forma parte del Sistema Nacional de Áreas protegidas como Área Nacional de Recreación. (Empresa Pública Municipal de Turismo, Promoción Cívica y Relaciones Internacionales de Guayaquil, 2015). En el año 2000, por decreto del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, se creó el Comité Asesor para el Desarrollo de la Isla Santay (CADIS), encargado de elaborar un plan de desarrollo. Bajo esta premisa se seleccionó un organismo para la administración y ejecución de los proyectos a desarrollarse en la isla. El BEV constituyó, entonces, el fideicomiso mercantil “Isla Santay”, firmado el 20 de septiembre de 2001, en el cual se estableció que su administración estaría a cargo de la Fundación Malecón 2000 por un plazo de ochenta años (Navas, 2013).

A pesar de esta declaratoria, que establece que la administración de la Santay esté a cargo de una fundación municipal guayaquileña, la ubicación geográfica de la isla desencadenó nuevos conflictos sobre la tenencia de este territorio. En el año 2007, la municipalidad de Durán reclamó su competencia en el desarrollo de proyectos para la Isla Santay, ya que por jurisdicción ésta pertenece al cantón Eloy Alfaro de esta ciudad. Actualmente, la Isla Santay pertenece, por jurisdicción, a Durán, y su propietario es el Banco Ecuatoriano de la Vivienda; sin embargo, el presidente del gobierno anterior, Rafael Correa, puso fin al fideicomiso de ochenta años a favor de la Fundación Malecón 2000 y transfirió el manejo de la isla al Ministerio de Ambiente; como resultado de las organizaciones estatales del Ecuador, en la actualidad, la comunidad San Jacinto de Santay está registrada como Centro de Turismo Comunitario (Navas, 2013).

El humedal Isla Santay está localizado en la provincia del Guayas frente a la ciudad de Guayaquil, incluye la Isla del Gallo y algunos bancos de arena del cauce del Río Guayas.

Los límites de este humedal son las riberas de las ciudades de Guayaquil y Durán. El Humedal Isla Santay tiene una extensión de 4.705 Ha., de las cuales 2.179 corresponden a la isla y 2.505 a las aguas circundantes. Limita al norte y al este con la ciudad de Durán, al sur con Las Esclusas y al oeste con la ciudad de Guayaquil. El humedal Isla Santay corresponde a dos islas de formación sedimentaria y un tramo del río Guayas, localizadas en el inicio del estuario del río Guayas que tiene una longitud de 60 km hasta su descarga en el Golfo de Guayaquil. En su trayecto recoge aportes de otros ríos, formando el estuario más grande de la costa occidental de América del Sur. (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda & Ministerio del Ambiente, 2013).

En la actualidad es más evidente la visita de turistas tanto nacionales como extranjeros interesados en conocer al País. El mismo que apunta a un turismo que involucra las actividades relacionadas al conocimiento de lugares que preservan su naturaleza en general.

La tecnología posibilita al viajero a expresar su valoración de la experiencia en la visita de un lugar en tiempo real. Una publicación en cualquier red social puede incentivar o hacer cambiar de decisión a futuros visitantes en tan solo segundos. Para ello es importante que las estrategias de comunicación y promoción de este destino turístico estén planificadas a largo plazo y a su vez capacitar a la comunidad de santileños a brindar un servicio diferencial y de calidad, así como fuentes de información e instalaciones de confort de la Isla Santay, ya que de ello dependen sus fuentes de ingresos, por lo que necesitan potenciar más el producto turístico.

Cabe indicar que existen plataformas o canales digitales mediante los cuales los turistas manifiestan su percepción en cuanto al grado de satisfacción de las visitas realizadas a la isla Santay, mediante estos canales valoran perceptivamente conforme a las 4 P del marketing online: personalización, participación, par a par -entre consumidores-, predicciones modeladas (Kotler, 2018).

El nacimiento del marketing online está íntimamente correlacionado con la Mercadotecnia Social en su desarrollo e integración de conceptos económicos, ambientales, del comportamiento de consumo y beneficio a las comunidades (Glucksman, 2017); la participación, en los canales de comunicación digital, los turistas en su rol de visitantes se involucran con las actividades de la isla Santay y pasan a ser protagonistas activos de los procesos de percepción y grado de satisfacción turística. Al considerar únicamente a los medios tradicionales, no se recibe feedback (retroalimentación), mientras que, con las redes sociales, el sitio en promoción interviene activamente aportando con sus puntos de vista acerca del lugar, bien sea mediante “likes” o sugerencias compartidas.

También es acoplable el Peer to Peer (par a par) en las comunidades digitales, debido al grado de confianza generadas por opiniones de otros usuarios acerca del sitio. Las redes sociales en este caso consideran a las recomendaciones o sugerencias de los participantes como termómetros informativos muy valiosos, considerando que los usuarios serían los brand lovers en este caso del sitio o marca Isla Santay, convirtiéndose en elementos efectivos para el posicionamiento de una marca. De esta manera las plataformas como blogs, redes sociales, foros han tenido gran impacto en la promoción turística de la Isla Santay.

Los criterios de valoración para un lugar de destino turístico con las características naturales que posee la isla Santay, varían según criterios de servicio, entorno ambiental-ecológico e infraestructura física. De acuerdo con la búsqueda de lugares de destino por parte de turistas nacionales y extranjeros -usuarios/visitantes-, los sitios web especializados en turismo y las redes sociales como Facebook, Twitter y/o Instagram, son plataformas digitales útiles para difundir información de reseñas y contenidos relacionados con viajes y visitas. La posibilidad para el usuario, en los casos más recurrentes, no es únicamente recibir información referida previo a un viaje o visita, también tiene a su haber generar opiniones y calificaciones sobre el lugar conforme a la(s) experiencia(s) de visita(s).

Esta participación de los usuarios en la web forma parte del mercado digital, al igual que el tradicional, está compuesto por un oferente: la isla Santay, como sitio de atractivo turístico y ambiental adscrito en la web es administrada por el Ministerio del Ambiente del Ecuador, organización gubernamental encargada de la promocionar los servicios turísticos: guía a los visitantes en recorridos y estancias, de la oferta gastronómica y la venta de artesanías o suvenieres. Otros de los aspectos que predominan, según el impacto ambiental: el aire que se respira, el avistamiento de aves y la cocodrilera; en cuanto a la infraestructura física: la ciclovía y la Eco aldea como escenario principal de la interrelación de los visitantes con los habitantes de la isla, quienes están capacitados para otorgar los servicios turísticos. Estos elementos son la base de crítica por parte de los visitantes a través de la web, de ahí se ve reflejada la experiencia de los visitantes y la percepción por la calidad del servicio, el entorno ecológico e infraestructura física.

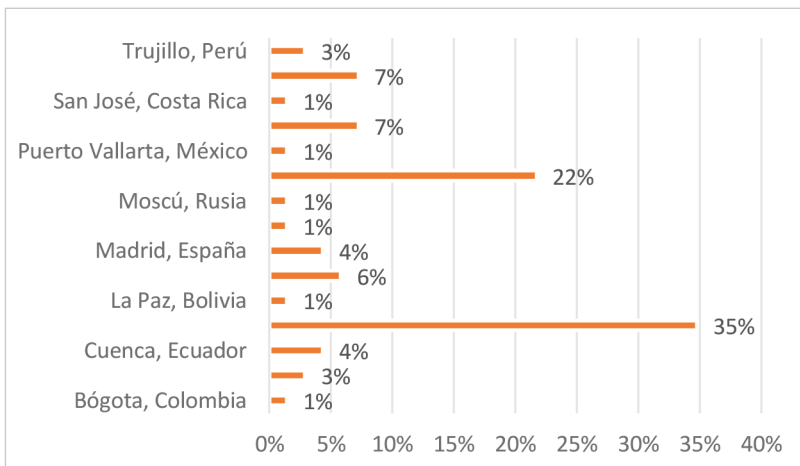


Figura 1 – Origen de usuarios-visitantes a la isla Santay. Registros oficiales del sitio Web TripAdvisor

De acuerdo con la revisión en el sitio web TripAdvisor (2019), incide ventajosamente como un espacio para intercambiar ideas, opiniones, conocer las inquietudes de los visitantes, y así responder a sus necesidades mediante este canal digital de comunicación.

En cuanto a la partición de los usuarios de la isla Santay se registran calificaciones: excelente con 45%, muy bueno con 37%, malo con 2% y pésimo con 1%; estos porcentajes guardan relación con las 353 opiniones que presente el sitio web. Los usuarios que han emitido opiniones, durante el periodo 2018-2019, la mayoría pertenecen a la ciudad de Guayaquil, Ecuador (Figura 1).

De acuerdo con los registros de comentarios y calificaciones presentes en el sitio web de TripAdvisor, por parte de los turistas que al menos una vez han visitado la isla Santay; se muestran encantados con la estructura física y natural que presenta la isla, puntuándolo como un lugar excelente para realizar turismo, resaltan espacios para apreciar la flora y fauna, un ambiente adecuado para relajarse disfrutar de una excelente gastronomía.

Al hablar de externalidades, se hace referencia a efectos secundarios que se ha provocado con la construcción de un puente peatonal que unen Isla Santay y la ciudad de Guayaquil, logrando de esta manera efectos positivos sobre la isla que permiten a los turistas disfrutar de un espacio natural, donde se encuentran aproximadamente 245 habitantes que han sido beneficiadas con la Eco aldea, conformada por viviendas tipo ecológicas denominadas Eco aldea, una unidad educativa, casa comunal y un muelle (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda & Ministerio del Ambiente, 2013). Desde la implementación y reconstrucción de la infraestructura del sitio, ha sido reconocida como un humedal de importancia internacional, referido de esta forma por la convención Ramsar en el lugar se atiende aproximadamente 5.000 turistas mensualmente (Navas, 2013).

Esto conlleva a un análisis sobre el perfil sociodemográfico de los visitantes de la Isla Santay mediante el uso de Redes Sociales, definir, por consiguiente, los intereses que los lleva a visitar esta área protegida. Por otro lado, el turismo comunitario se basa en una participación de la propia comunidad; según Chok et al. (2007), es fundamental generar productos comunitarios que fortalezcan esta clase de turismo, de la misma forma que sirvan como nexo entre la comunidad, los visitantes y su entorno natural. Además, este será el mecanismo conector para ampliar las rutinas vivenciales de los visitantes a la isla Santay. Es así como, La tipología turística hace referencia a las principales limitaciones manifestadas por la comunidad para el impulso de proyectos turísticos.

De acuerdo a lo expuesto por Nyaupane et al. (2006), las limitaciones son, primero, la comunidad local que no dispone de los recursos financieros necesarios para estructurar y desarrollar este tipo de iniciativas; segunda, la comunidad local puede tener limitaciones de carácter tanto cultural como formativo; y tercera, la comunidad local puede encontrarse con conflictos competenciales generados entre las diferentes administraciones públicas y que implicarían la necesidad de una correcta definición del proyecto. A través de los indicadores turísticos, como el nivel de implicación, el grado de control de la gestión turística por parte de dicha comunidad, el número y el perfil de los visitantes que acuden al área geográfica, son aplicables una vez que estos sean positivos y muy bien definidos. Una vez generados estos logros y se hayan fijado con claridad, la(s) actividad(es) turística(s) tendrán efectos totalmente positivos en la zona, no dejando de lado la parte económica, que propicie una cultura local que permita fortalecer situaciones culturales con un futuro sostenible sobre las bases de las raíces del pasado (Al-Oun & Al-Homoud, 2008). De igual manera se permite el refuerzo de

las experiencias turísticas conforme al perfil sociodemográfico: el visitante responde en importancia a comportamientos en su decisión de traslado, que permiten acciones a su participación en el proceso de compra y/o consumo en el sitio de visita; estos factores reflejan estilos de vida y la satisfacción en beneficio ambiental y emotivo (Laughlin, 2014; Alén et al., 2015; Jarvis et al., 2016; Mané & Ferreira, 2017; Prayag et al., 2017).

Forteza et al. (2017) en sus estudios descubrieron que un servicio es el detonante de los usuarios. En este sentido, la plena satisfacción del turista es un requisito indispensable para obtener un lugar totalmente posicionado en la mente de los turistas, servicio recibido en comparación con el servicio esperado (Oliver, 1993). A esto se le considera componente cognitivo de la satisfacción, pero es preciso señalar que la variable satisfacción posee también un componente emocional (Cronin et al., 2000).

Todo destino turístico debe adoptar, entre otros, un control sistemático de los niveles de satisfacción y utilizar éstos como parte del criterio de evaluación (Bigné, Font & Andreu, 2000). Mantener un usuario satisfecho es realmente importante, con ello identifica atributos y componentes del destino, además en la transmisión del carácter mediante la imagen del destino con el objeto de favorecer el mantenimiento de los atributos o componentes de que se trate. Otra razón destacable es el hecho de que sea uno de los antecedentes más importantes del comportamiento futuro o la lealtad del visitante (Yoon & Uysal, 2005; Chi & Qu, 2008; Yuksel, Yuksel & Bilim, 2009).

Lo que se pretende lograr con el análisis del tema es contrastar las variables de tipo sociodemográficas que pueden aportar al condicionamiento y satisfacción turística de un espacio de recreación natural como lo es Isla Santay.

Se puede evidenciar que el perfil sociodemográfico que presentan los turistas que visitan la isla Santay, se caracterizan por ser bastante jóvenes, con menos de 39 años, cuando existen grupos que pasan de 50 años realizan visitas acompañados de familiares; mientras que los más jóvenes realizan la vista con amigos o compañeros de labores (Plaza Bautista, 2017).

De la misma manera se puede evidenciar que más de la mitad de los visitantes tienen un grado académico universitario. Generalmente los hombres cuentan con estudios de tercero y cuarto nivel. Al hacer referencia al origen de los visitantes más de las tres cuartas partes son ecuatorianos y la diferencia extranjeros entre latinoamericanos como peruanos, chilenos, mexicano y en menor cantidad colombianos; de Europa, en su mayoría españoles.

La Isla Santay, se caracteriza por tener un marcado carácter local en cuanto al destino turístico natural, los visitantes que acuden al sitio fluctúan con una capacidad adquisitiva que tienden de la baja a media.

Para el desarrollo de este subtema se consideraron varios aspectos que se consultaron mediante grupos focales como la conservación del patrimonio natural, la de puentes y pasarelas; la belleza paisajística, la diversidad de la flora, y los puntos de información turística.

En los rounds de preguntas, durante el diálogo se determinó que la mayoría de los turistas da una calificación elevada a los ítems mencionados, considera que la conservación de ese espacio es lo mejor para la naturaleza y la misma especie pues por un momento

logran desconectarse del mundo citadino y apreciar el medio ambiente, la flora y la fauna casi virgen del sitio.

La existencia del gran puente hace que las personas se movilen de mejor manera, aprecian el río Guayas, viven la adrenalina de atravesarlo, y confluyen en un instante de apreciación de lo natural. Las personas que viven allí -Eco aldea-, los han recibido a todos de buena forma y con atenciones; sin embargo, hay reclamos en cuanto a preguntas de mayor construcción cuyas respuestas no las tienen como Kilómetros del sitio, proveedores de servicio de agua potable, actividades de deportes, etc.

En cuanto a la diversidad y a la flora, los turistas creen que la isla Santay es comparable a otros espacios naturales internacionales; solo que aún no hay un claro desarrollo integral y total de esas actividades que generan una imagen y una marca publicitaria que acrecienta público como: gastronomía, diversión, venta de productos elaborados con materiales de la zona, actividades de senderismo o de preparación de alimentos de la zona.

Además, se destaca la necesidad de la construcción de espacios para niños como parques con juegos, o actividades lúdicas para ellos, ya que a la isla Santay acuden en grupos de familias, con niños, especialmente los fines de semana.

Los visitantes que han acudido a la isla Santay manifiestan en algunas redes sociales como Facebook e Instagram comentarios positivos sobre la naturaleza, la limpieza y el encanto del lugar; sin embargo, se evidencian también comentarios negativos hacia quienes administran el sitio o se critica la poca información que poseen los nativos en cuanto a fortalecer la guía turística.

Lo más importante y que coincide, de acuerdo con las encuestas realizadas para esta investigación es que las imágenes subidas en las redes sociales muestran a las personas visitantes acompañadas de sus familiares y sus mensajes resaltan la belleza y la paz del sitio, motivando a otros a “desconectarse de lo cotidiano y del mundanal ruido”.

Además, existen respuestas y comentarios que aluden a este encuentro con la naturaleza y proponen conocer la Isla Santay, lo cual demuestra que el visitante es quien se transforma en el principal difusor de publicidad del sitio.

Aunque el Ministerio de Ambiente del Ecuador tiene una página oficial en Facebook en la que continuamente organizan eventos gastronómicos o salida en bicicleta cruzando el puente que une a la isla Santay con la ciudad de Guayaquil, queda demostrado que el principal interés es “conectarse con un nuevo sitio natural”.

De hecho, los comentarios giran en primera instancia en ese entorno. Mediante entrevistas realizadas a guías turísticos que se publicitan por redes sociales, se indicó que la publicidad dada a la isla Santay hace cinco años fue imponente; pues con la construcción del puente, la gente empezó a visualizar a la isla como un gran parque familiar al cual podía ir en bicicleta. De acuerdo con Raquel Rodríguez, activista del sitio, indica que en su mayoría acuden grupos deportistas. Pero se atreve a decir que los habitantes de la isla aún no estaban preparados totalmente para abarcar integralmente a un turista; es decir, explica: “ofrecer guía turística, tener una amplia oferta gastronómica, compartir actividades lúdicas como danza de la misma zona, generar comercio y mercado de servicios, difundir mediante otras vías el turismo, etc”.

2. Metodología

Se ha aplicado una metodología de corte exploratoria y cuali-cuantitativa considerando investigaciones anteriores referentes a la activación turística de la isla Santay, tomando como punto de partida la fluctuación demográfico, geográfico e impacto digital en la valoración turística y ambiental de la Isla Santay, cuya finalidad es segmentar los grupos que visitan el sitio según las necesidades turísticas, considerando lo que manifiesta Pickers (2016) “partiendo de un modelo de segmentación que dimensione la importancia de los motivos turísticos como factor decisivo para acudir a un destino”.

Los ámbitos: económico, social, ambiental y cultural; están inmersos en una era digital abocada por la Internet, destacando el uso de redes sociales como estrategia para valorar el comportamiento turístico, siendo así que existen sitios web como TripAdvisor, que permiten revisar alternativas turísticas, siendo esta una forma fácil y económica a la hora de seleccionar un destino y emitir criterios referentes al sitio visitado.

3. Resultados

Según los datos de la encuesta aplicada revelan que existe una mínima diferencia que ubica al género femenino en un rango más alto entre los visitantes de la isla Santay, mientras que el género opuesto realiza visitas con menor frecuencia (Tabla 1). Los visitantes que llegan a la isla Santay con mayor frecuencia son personas menos a 30 años, seguidos de los que oscilan entre 41 y 50 años y con menor frecuencia mayores a 51 años (Tabla 2).

Alternativas	Número	Porcentaje
Masculino	169	45%
Femenino	209	55%
TOTAL	378	100%

Fuente: (Plaza Bautista, 2017)

Tabla 1 – Género de los visitantes a la Isla Santay

Alternativas	Número	Porcentaje
Menores a 30 años	139	37%
Entre 31 y 40 años	121	32%
Entre 41 y 50 años	45	12%
Mayores de 51 años	73	19%
TOTAL	378	100%

Fuente: (Plaza Bautista, 2017)

Tabla 2 – Edad de los visitantes a de Isla Santay

En continuación con el perfil de los visitantes, ellos son profesionales, seguidos de estudiantes, luego se ubican amas de casa y comerciantes (Tabla 3); siendo el 85% de los encuestados de origen ecuatoriano -visitantes nacionales-, aquellos de origen extranjero son ocasionales en las visitas a la isla Santay.

Alternativas	Número	Porcentaje
Estudiante	80	21%
Ama de casa	56	15%
Comerciante	67	18%
Profesional	129	34%
Otros	46	12%
TOTAL	378	100%

Fuente: (Plaza Bautista, 2017)

Tabla 3 – Edad de los visitantes a de Isla Santay

Más de la mitad de la población turística de Isla Santay emplea redes sociales como medio de comunicación para informarse se acontecimientos (Tabla 4), seguido de una cuarta parte de los medios televisivos y muy pocos por medio de cuñas radiales, lo que demuestra que tiene gran incidencia el empleo de redes sociales para la promoción y difusión de lugares turísticos como la Isla Santay.

Alternativas	Número	Porcentaje
Medios escritos	26	6%
<i>Medios televisivos</i>	112	30%
Cuñas radiales	3	1%
Redes sociales	237	63%
TOTAL	378	100%

Fuente: (Plaza Bautista, 2017)

Tabla 4 – Medios de información para conocer actividades turísticas de Isla Santay

Al momento de seleccionar destinos de tipo turístico gran parte de las personas respondieron que lo haría por medio de redes sociales, una cuarta parte indicó que se realizaría por otros medios y ninguno seleccionó cuñas radiales (Tabla 5). Una vez más se deja evidenciado que los medios que están moviendo masas son las redes sociales que por su intermedio se reflejan datos importantes sobre el turismo en Guayaquil.

Alternativas	Número	Porcentaje
Medios escritos	6	2%
Medios televisivos	38	10%
Cuñas radiales	0	0%
Redes sociales	229	60%
Otros	105	28%
TOTAL	378	100%

Fuente: (Plaza Bautista, 2017)

Tabla 5 – Medios de información utilizados para seleccionar destino de viaje

En cuanto a recibir información sobre los recorridos turísticos realizados en la Isla Santay, las estadísticas dejan en evidencia que es a través de redes sociales en su mayoría, una tercera parte por medio televisivos mientras que las cuñas radiales son las menos empleadas a la hora de informarse (Tabla 6).

Alternativas	Número	Porcentaje
Medios escritos	9	2%
Medios televisivos	80	21%
Cuñas radiales	4	1%
Redes sociales	216	57%
Otros	69	19%
TOTAL	378	100%

Fuente: (Plaza Bautista, 2017)

Tabla 6 – Medios de información de los recorridos turísticos realizados en la Isla Santay

Se evidencia que a la mayoría de los turistas -visitantes- les agrada recibir información promocional de la Isla Santay mediante correo electrónico, más de la cuarta parte de la población indicó que desea recibir información mediante Facebook, mientras Twitter nadie lo seleccionó (Tabla 7).

Alternativas	Número	Porcentaje
Correo electrónico	241	64%
Facebook	129	34%
Twitter	0	0%
Instagram	5	1%
Otros	3	1%
TOTAL	378	100%

Fuente: (Plaza Bautista, 2017)

Tabla 7 – Medios de información de los recorridos turísticos realizados en la Isla Santay

Lo que indica que el correo electrónico tiene una muy buena acogida como medio informativo turístico para recibir promociones de recorridos turísticos. Para estos casos se debe contar con una base de datos de la información de los visitantes potenciales de la isla Santay para realizar las respectivas notificaciones.

4. Conclusiones

En la era de la digitalización, la valoración ambiental, económica de emprendimiento y cultural, evidencian la efectividad en tiempo y espacio. La valoración que le dan los visitantes al sitio, según la tecnología e innovación que se ha desarrollado en el

tratamiento del tema. Es así como, de varios comentarios publicados en sitios web se pueden apreciar la percepción que el visitante da al sitio natural de recreación nacional isla Santay, y de esta manera, su público interno -habitantes- y externo -visitantes- están debidamente informados sobre las bondades y beneficios que adquieren los visitantes.

En base a la investigación, según la metodología exploratoria se define que el 63% de los potenciales visitantes se informan de lo relevante de la isla Santay, a través de las redes sociales; la gran mayoría de los visitantes manifiestas preferencias respecto al sitio acorde a las observaciones y experiencias de las visitas efectuadas -percepciones-, permitiendo de esta manera, deducir la valoración al sitio; y estas son en relevancia a:

Plataformas digitales como medios de comunicación que con el paso del tiempo incursionan de manera favorable y en apoyo a las actividades más comunes realizadas por el hombre. Este caso ha dado pie al marketing turístico, como un proceso, mediante el cual, ciertas organizaciones de carácter turístico seleccionan públicos objetivos con el fin de influenciar en las necesidades y deseos de la propia sociedad.

El proceso digital puede ser local, nacional e internacional, las comunicaciones son directas, el fin es incrementar el número de visitas al sitio, sin descuidar la satisfacción del cliente; la organización en referencia a la isla Santay, dirige todos los esfuerzos hacia el visitante, puntualmente a sus necesidades adaptándose a él.

Como resultante, los comentarios son favorecedores al sitio, sin embargo, no acuden más de dos o tres veces por la falta seguridad y de estrategias de promoción que hagan más atractivo el concepto ecológico y cultural que comprende la isla Santay en términos de consumo.

Mediante el uso de los sitios web especializados y las redes sociales como el caso particular de Facebook, influyen en la sociedad -personas y empresas-. Dado el impacto social, modifican conductas para el viajero en su decisión de compra, este factor psicográfico es muy cambiante en cuanto a la opinión de usuario en Internet.

Es importante entender que el ente administrativo a los designios de la isla Santay, es decir de sus habitantes, mientras más tiempo invierten en la conservación ambiental y mantenimiento de infraestructura física en interés conjunto con los visitantes, mayores son las posibilidades del retorno en visitas.

La relación con la digitalización de la isla Santay, en conjunto con las valoraciones ambiental y turística: podrían generar una tendencia global a la preservación del medio ambiente. Las plataformas digitales, a más de ser medios de comunicación son herramientas útiles para dar a conocer el sitio y con ello aportar a la comunidad, sobre todo a la construcción de políticas públicas para beneficio de la comunidad nacional e internacional.

Referencias

Alén, E., Losada, N., & Domínguez, T. (2016). The impact of ageing on the tourism industry: an approach to the senior tourist profile. *Social Indicators Research*, 127(1), 303-322. doi: 10.1007/s11205-015-0966-x

- Al-Oun, S., & Al-Homoud, M. (2008). The potential for developing community-based tourism among the Bedouins in the Badia of Jordan. *Journal of Heritage Tourism*, 3(1), 36-54. doi: 10.1080/1743873X.2008.9701249
- Bigné, J. E., Alcañiz, J. E. B., Font, X., & Andreu, L. (2000). *Marketing de destinos turísticos: análisis y estrategias de desarrollo*. Madrid, España: Esic editorial.
- Chi, C. G. Q., & Qu, H. (2008). Examining the structural relationships of destination image, tourist satisfaction and destination loyalty: An integrated approach. *Tourism management*, 29(4), 624-636. doi: 10.1016/j.tourman.2007.06.007
- Chok, S., Macbeth, J., & Warren, C. (2007). Tourism as a Tool for Poverty Alleviation: A Critical Analysis of “Pro-Poor Tourism” and Implications for Sustainability. *Current Issues in Tourism*, 10(2), 144-165. doi: 10.2167/cit303
- Cronin Jr, J. J., Brady, M. K., & Hult, G. T. M. (2000). Assessing the effects of quality, value, and customer satisfaction on consumer behavioral intentions in service environments. *Journal of retailing*, 76(2), 193-218. doi: 10.1016/S0022-4359(00)00028-2
- Empresa Pública Municipal de Turismo, Promoción Cívica y Relaciones Internacionales de Guayaquil. (2015). Área Nacional de Recreación Isla Santay. Obtenido de <http://www.guayaquilesmidestino.com/es/naturaleza/afuera-de-guayaquil/islasantay>
- Forteza, J. J., González, Y. E. L., & de León Ledesma, J. (2017). Motivación, satisfacción e intenciones del turista náutico en la Ruta del Spondylus (Ecuador). *Estudios y perspectivas en turismo*, 26(2), 267-285. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1807/180750377003.pdf>
- Glucksman, M. (2017). The Rise of Social Media Influencer Marketing on Lifestyle Branding: A Case Study of Lucie Fink. *Elon Journal of Undergraduate Research in Communications*, 8(2), 77-87. Obtenido de https://www.elon.edu/u/academics/communications/journal/wp-content/uploads/sites/153/2017/12/08_Lifestyle_Branding_Glucksman.pdf
- Jarvis, D., Stoeckl, N., & Liu, H. B. (2016). The impact of economic, social and environmental factors on trip satisfaction and the likelihood of visitors returning. *Tourism Management*, 52, 1-18. doi: 10.1016/j.tourman.2015.06.003
- Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2018). *Marketing 4.0*. Madrid, España: LID.
- Laughlin, D. C. (2014). Applying trait-based models to achieve functional targets for theory-driven ecological restoration. *Ecology letters*, 17(7), 771-784. doi: 10.1111/ele.12288
- Leiper, N. (1979). The framework of tourism: towards a definition of tourism, tourist, and the tourist industry. *Annals of Tourism Research*, 6(4), 390-407. doi: 10.1016/0160-7383(79)90003-3
- Mané, A., & Ferreira, L. (2017). El perfil del consumidor de hostel en Brasil y sus motivaciones. *Estudios y perspectivas en turismo*, 26(4), 925-943. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/1807/180752919009.pdf>

- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda; Ministerio del Ambiente. (2013). *Generación y restauración de áreas verdes para la ciudad de Guayaquil: "Guayaquil Ecológico"*. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/PROYECTO-GUAYAQUIL-ECOLOGICO.pdf>
- Miralbell Izard, O. (2007). *Gestión de oficinas de turismo*. Barcelona, España: Editorial UOC, SL.
- Navas, G. (2013). La Isla Santay: entre la informalidad y la regeneración urbana de Guayaquil. *Los lugares del hábitat y su inclusión*, (pp. 545-564). Quito, Ecuador: FLACSO, Sede Ecuador. Obtenido de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/54067.pdf>
- Nyaupane, G. P., Morais, D. B., & Dowler, L. (2006). The role of community involvement and number/type of visitors on tourism impacts: A controlled comparison of Annapurna, Nepal and Northwest Yunnan, China. *Tourism management*, 27(6), 1373-1385. doi: 10.1016/j.tourman.2005.12.013
- Oliver, R. L. (1993). Cognitive, affective, and attribute bases of the satisfaction response. *Journal of Consumer Research*, 20(3), 418-430. doi: 10.1086/209358
- Organización Mundial del Turismo. (2016). *Entender el turismo: Glosario básico*. Madrid, España: UNWTO. Obtenido de <http://media.unwto.org/es/content/entender-el-turismo-glosario-basico>
- Plaza Bautista, K. (2017). *Estudio de la actividad turística en la Comunidad San Jacinto de Santay para promoción del proyecto turismo en el Golfo*. (Trabajo de Titulación en Hotelería y Turismo), Facultad de Comunicación Social, Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Prayag, G., Hosany, S., Muskat, B., & Del Chiappa, G. (2017). Understanding the relationships between tourists' emotional experiences, perceived overall image, satisfaction, and intention to recommend. *Journal of Travel Research*, 56(1), 41-54. doi: 10.1177/0047287515620567
- TripAdvisor Colombia. (2019). *Isla Santay, Guayaquil - opiniones y fotos*. Obtenido de https://www.tripadvisor.co/Attraction_Review-g303845-d6874296-Reviews-Isla_Santay-Guayaquil_Guayas_Province.html
- Yoon, Y., & Uysal, M. (2005). An examination of the effects of motivation and satisfaction on destination loyalty: a structural model. *Tourism Management*, 26(1), 45-56. doi: 10.1016/j.tourman.2003.08.016
- Yuksel, F., & Bilim, Y. (2009). Interactions Between Visual Appeals, Holiday Motivations, Destination Personality and the Self-Image: Implications for Destination Advertising. *Journal of Travel & Tourism Research*, 9(2), 75-104.

Estudio de las noticias judiciales desde el enfoque digital, caso Diario Extra

Mgs. Claudia Pezo¹, Mgs. Edmundo Córdova², Mgs. José Rivera³, Mgs. Jenny Medina⁴, Mgs. Katherine Ulpo⁵

claudia.pezoc@ug.edu.ec, edmundo.cordovad@ug.edu.ec, jose.riveram@ug.edu.ec, jenny.medinaa@ug.edu.ec, alicia.ulpok@ug.edu.ec

¹ Universidad de Guayaquil, Samanes 2, EC090112, Guayaquil, Ecuador

² Universidad de Guayaquil, Urb. La Joya, EC090112, Guayaquil, Ecuador

³ Universidad de Guayaquil, Samanes 2, EC090112, Guayaquil, Ecuador

⁴ Universidad de Guayaquil, Samanes 2, EC090112, Guayaquil, Ecuador

⁵ Universidad de Guayaquil, Samanes 2, EC090112, Guayaquil, Ecuador

Pages: 298–313

Resumen: El presente trabajo analiza la digitalización del Diario Extra desde su contexto sociocultural. En su esencia es un producto físico de tamaño tabloide, distribuido a sectores socioeconómicos medio y bajo. Para la publicación de contenidos noticiosos desde el género periodístico de crónica roja, se lo ha considerado como referente de estudio, es originario de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. La interacción con el público no solo se limita a los medios impresos, sino también en redes sociales, lo que implica la modificación de sus formatos a medios digitales. Al vincularse con Twitter facilita la receptividad de la información en menor tiempo, ya que nos traslada a un hipere enlace de la noticia completa. Los usuarios pueden convertir los contenidos en tendencias, de esta manera se mide la percepción que tienen de la marca y su consumo. Por tal motivo, los métodos empleados para esta investigación son de orden descriptivo y exploratorio.

Palabras-clave: Crónica roja; periodismo; Twitter; redes sociales; digital.

Study of the red chronicle from the digital approach, case of Diario Extra

Abstract: This paper analyzes the digitalization of the Extra Journal from its sociocultural context. In its essence it is a physical product of tabloid size, distributed to medium and low socioeconomic sectors. For the publication of news content from the journalistic genre of red chronicle, it has been considered as a study reference, it is originally from the city of Guayaquil, Ecuador. The interaction with the public is not only limited to print media, but also in social networks, which implies the modification of their formats to digital media. By linking with Twitter, it facilitates the receptivity of the information in less time, since it takes us to a hyperlink of the complete news. Users can convert the content into trends, in this way they measure

their perception of the brand and its consumption. For this reason, the methods used for this research are descriptive and exploratory.

Keywords: Red chronicle; journalism; Twitter; social networks; digital.

1. Introducción

El estudio de la crónica roja, especialmente en medios de comunicación escrita y digital, es esencial para conocer y reconocer la evolución de las sociedades. Actualmente, estas se enmarcan en un tiempo en el que predomina el uso de la computadora o el celular, así como el de las redes sociales, sin límites de espacio.

Pocas veces hay una relación de cara a cara entre los lectores de diarios a nivel digital; no así entre los que leen aún las páginas impresas. Y aunque hay estudiosos que afirman que aún hay muchos más años para la prensa escrita; hay un arduo esfuerzo en el desenvolvimiento de la crónica roja en la web.

Esta se visualiza no de manera directa, sin membrete que identifique la sección; sino que se presenta un titular de doble sentido, y hasta cómico que invita a la lectura.

Los lectores que anteriormente, en las ediciones impresas, buscaban el Extra para entretenerse y alertarse en temas de seguridad ciudadana, así como para sentirse reconocido y representado -de acuerdo a la aplicación de la Teoría de Usos y Gratificaciones-, lo hacían porque los hacía sentirse protagonistas de una realidad social, pero al mismo tiempo, los motivaba a embarcarse en casi una fantasía.

El estudio a nivel digital es algo que aún se construye. Hay múltiples factores por los que los ciudadanos y lectores se dan tiempo para revisar en sus computadoras o celulares, alguna noticia que pertenezca a temas de violencia, muertes, asesinatos o drogas. Existe una necesidad de informarse, entretenerse y reconocerse en un entorno que va conociendo.

Este proyecto, mediante una metodología cualitativa con énfasis en el área descriptiva y exploratoria, pretende llegar a construir un perfil del consumidor de crónica roja a nivel digital; así como también visualizar si esta interacción es de manera directa o se vale del acceso a una red social.

Y en ese sentido, el Diario también ha construido una página más limpia, a nivel de comunicación visual; y con secciones en la que no se encuentra de manera directa la Crónica Roja; sino otras como ¡Checa esto!

No se observan imágenes tan crudas como en las ediciones impresas; pero sí hay videos descargados de Youtube o tomados de otras páginas en las que se ven claramente escenarios de suicidios, homicidios, muertes o accidentes de tránsito.

Es decir que el diario se ha preparado estratégicamente para llegar a un nuevo target, cuyo contenido es similar, solo que con menos titulares sangrientos y más enfocados en el doble sentido.

Un 21 de octubre de 1974 nace Diario Extra, como periódico masivo bajo la dirección de Galo Martínez Merchán, quien había sido ex ministro del expresidente José María Velasco Ibarra, y Nicolás Ulloa Figueroa.

Henry Holguín, periodista caleño, de Colombia, estuvo a cargo de las ediciones de sus páginas, porque ya tenía experiencia en su tierra natal con un periodismo sensacionalista. De hecho, en sus primeras manifestaciones de justificación indicaba lo siguiente:

El periódico utilizaba todos los elementos sensacionalistas para matizar y hacer atractiva la noticia, detalle que a nuestros lectores fascina y a mí regocija. Somos la historia diaria de esta sociedad, injusta y hambrienta. Todo lo que publicamos es lo que realmente ha ocurrido (Sunkel, 2002).

Lo hacía, aun cuando el diario Extra era calificado como un periódico “serio” ya que las noticias de crónica roja se ubicaban en las últimas páginas de diario, solo se imprimía en blanco y negro y se distribuía en las provincias de Guayas, Los Ríos, parte de Manabí y el Oro.

Actualmente es considerado el diario que más vende en el país y se estima que su tiraje llega aproximadamente a los 220 mil ejemplares. Supera a otros considerados “formales” y de mayor circulación como El Universo, El Telégrafo, y el mismo Expreso que es elaborado por la misma casa editora de Extra, llamada Granasa S.A.

Existe otro periódico de similar característica y con un tono sensacionalista llamado Súper, pero se considera que llega a los 26 mil ejemplares.

Extra conserva su formato tabloide y sus secciones han crecido ubicándose en 28 páginas: dos de noticias Judiciales, cuatro para Crónica Roja, dos para noticias de Provincias, de ocho a nueve en Deportes, dos en Lunes Sexy, una en Promoción, dos en Farándula, una en Entretenimiento, una en Opinión, dos en Clasificados, una en Intercultural, y Secciones especiales como El dominguero, Vacilón, del viernes, etc.

La Crónica Roja es el “plato fuerte” del día para sus lectores. José Sánchez – Parga la describe como:

Un género marginal, relegado a una sección determinada de los periódicos o monopolio exclusivo de un periódico especializado. La sangre y el sexo asociados solo fueron un reclamo mediático, para determinados sectores y consumidores, o una suerte de licencia y mal gusto tolerados” (Sánchez Parga, 1997).

Precisa que esta se ha dignificado periodísticamente, que el morbo es tratado con cierto estilo y que los reportajes han adquirido cierta calidad literaria, pero que lo más importante es que se ha ennoblecido por una suerte de promoción social.

Su ex editor y actual director de Contenidos de Diario Extra y Expreso, Juan Manuel Yépez, es profesional de la comunicación social, y antes de ese cargo fue periodista de un diario formal llamado El Universo, en el que hacía las veces de reportero de la sección política.

Antes de ello, también había estado en otro medio escrito como lo fue Diario El Comercio, ubicado en la capital del Ecuador.

Llegó al Extra hace más de diez años, y ejerció de Editor General. Ahora dirige su contenido y el del diario Expreso. Él considera que el diario tabloide cumple su función de entretener a una población que está cansada de malas noticias, de no tener empleo,

de problemas familiares; y que generalmente hasta se ha logrado ayudar a personas de escasos recursos pues a través de la noticia se ha logrado ayudar a enfermos que requieren tratamientos médicos, o sillas de ruedas, etc.

Algunos lectores encuestados durante el desarrollo de la investigación califican a la crónica roja como una noticia que los ayuda a alertarse y prevenir ciertos actos delincuenciales en sus barrios o trabajos. Además, que su lectura está elaborada en un lenguaje similar al de ellos y sus personajes se parecen a ellos.

Esa situación hace que entre el Diario y el lector se establezca una relación de fidelidad, que, de acuerdo a sus lectores, incluso pasa de generación en generación.

Los textos del Diario se escriben con una buena sintaxis, sin errores de ortografía. Y son historias que se cuentan día a día. Si bien, informan, entretienen; pero también se marca una especie de banalización de la violencia, pues se hacen tan cotidianas que la sociedad lo llega a ver como algo normal. Depende del morbo.

Y frente a esta calificación, su editor general, Juan Manuel Yépez, ha precisado que “el morbo es una condición personal de cada uno. Cada persona tiene un morbo diferente hacia una cosa. Yo no puedo evitar que el periódico genere morbo a otras personas ¿Cómo lo evito? (Eguez Veintimilla, 2017)”

La lectura de un diario impreso es un fenómeno que se va observando muy poco. Va disminuyendo, producto de la época marcada por el predominio de la internet, de los celulares y de las redes sociales.

Sin embargo, en Guayaquil, de acuerdo a un estudio realizado por un grupo de docentes de la Universidad de Guayaquil, se evidencia que el índice de distribución del Diario Extra se mantiene. Existe un consumo fidelizado del mismo y que se refleja principalmente en zonas como mercados de víveres y taxis y buses.

Allí se observan a personas leyendo por momentos. Cuando llegan a ser las 12 del día, todos los periódicos del Extra ya se han vendido. Y algunos que han pertenecido a los compradores ya han sido prestados a sus familiares o cercanos.

Edo prefiere inclinarse a pensar lo siguiente:

La letra impresa no va a desaparecer, aunque cambie de soporte y también porque, al menos durante bastantes años, tampoco va a sucumbir el papel-prensa que, probablemente, se convertirá en garantía de análisis plural y de credibilidad ante el aluvión informativo que ofrecen –y ofrecerán en mayor cantidad– tantos portales nacionales e internacionales, cadenas de televisión, emisoras de radio, periódicos, revistas, empresas o páginas individuales presentes en la red (Concha, 2000).

Antes de 1998, los diarios impresos incluían en el aparataje tecnológico de la internet sus ediciones. Luego de ese año, cambiaron en su formato visual de fondo y de forma, dándose cuenta de que el perfil de sus consumidores era distinto al de las páginas de papel.

En los periódicos impresos, de acuerdo a 150 encuestas realizadas mediante un muestreo probabilístico, prevalece en un 85% un lector masculino que va de los 25 a los 65 años

de edad. Sus estudios llegan en su mayoría a un nivel de bachillerato, trabajan de forma independiente, en el sector informal; es decir sin un jefe o gerente, y sin afiliación a la seguridad social que propone el Estado.

Reconocen que el Extra podría tener noticias parcializadas, que podrían ser irreales; pero coinciden en que el Diario los entretiene en medio de tanta adversidad, que es una especie de libro de sus vidas, y por lo tanto hay respeto, ya que se muestran personas de su mismo nivel económico y con similares características y necesidades.

En esa posesión del Extra, se prueba la tesis de Jesús Martín Barbero, teórico español de la comunicación, quien argumentaba la importancia de la posesión de objetos.

En tanto la gratificación del Diario se manifiesta en la producción de noticias similares a las de sus vidas. En esa sinergia, en el que ambas partes entregan lo que se necesita, mas no lo que se debe entregar, se produce una complicidad de apegos.

De allí, que una noticia por la que fue sancionado en el 2013 el periódico con una multa por parte de la Superintendencia de Comunicación (Supercom), no haya causado asombro ni impacto en sus lectores. Es más, para ellos, no hubo error por parte de los periodistas del mismo; así como tampoco estaban enterados del proceso legal.

El titular decía “Se fue al cielo con el título de Licenciada” y se refería a la muerte en un trágico accidente de tránsito de la asistente de Relaciones Públicas del Rectorado de la Universidad Politécnica del Chimborazo, Carola Donoso Fierro. Ella recibió el título post mortem de Licenciada en Comunicación Social, en manos de su madre la noche del velatorio.

Danilo Villaroel, Paola Castañeda y María Angélica Barba, director de Comunicación, procuradora de la Epoch y Rectora de la Universidad Nacional de Chimborazo respectivamente, fueron quienes presentaron la queja ante la Supercom porque consideraron lo que a continuación se describe:

Los títulos no eran coherentes ni consistentes con el contenido de la noticia relacionada con el accidente de tránsito... y denotan sensacionalismo, pues la información que se emitió a través de los mismos y sus imágenes han sido manipuladas produciendo sensaciones, emociones e impresiones que afectaron la intimidad personal y familiar de los deudos de los accidentados (Extra, 2016).

Granasa, la editorial que produce Extra dijo que las personas que presentaron el reclamo no fueron las legitimadas por la ley, que hubo violación al debido proceso y existió falta de derecho a la defensa de Diario Extra.

El diario Extra mantiene el mismo lenguaje escrito en sus páginas digitales, especialmente en sus titulares. Hasta se han elaborado “memes” para identificar la prevalencia de textos que llaman la atención y que resultan cómicos para sus lectores.

Son populares y leídos por un público que no tiene el mismo nivel cultural ni social que el del periódico impreso.

En cuanto al Diario, no se contemplan las mismas secciones, sino solo siete: Opinión, ¡Checa esto!, Farándula, Salud, Blogs, Deportes y Sexualidad.



Figura 1 – Los titulares de Diario Extra que fueron tendencia en redes, según la redacción digital del abril de 2019.

La crónica roja o Actualidad (noticias políticas o económicas) no está directamente fijada, una que otra noticia aparece en ¡Checa esto! El relato es casi parecido al de la edición impresa, tal como lo refleja la siguiente imagen:



Figura 2 – Titular de la edición del 10 de agosto de 2019, perteneciente a la sección de Crónica Roja.

En tanto, hay otras noticias que también son de Crónica Roja pero que no aparecen en la sección, sino que el lector debe trasladarse a la parte “Edición Impresa” para obtener el contenido, pero debe haber pagado una suscripción que al mes es de aproximadamente \$12.

Frente a esto, el Diario, a través de su línea editorial en redes sociales, especialmente en Twitter, es quien conduce la agenda de lectura del consumidor, coloca los titulares que a su criterio convocarán la atención del público; y es desde allí, que en su mayor parte, los lectores de twitter acuden a la edición digital oficial de www.extra.ec encontrando

noticias de acuerdo a las secciones estipuladas o de ser el caso, por la importancia del tema, de otras secciones que no están oficialmente incluidas.

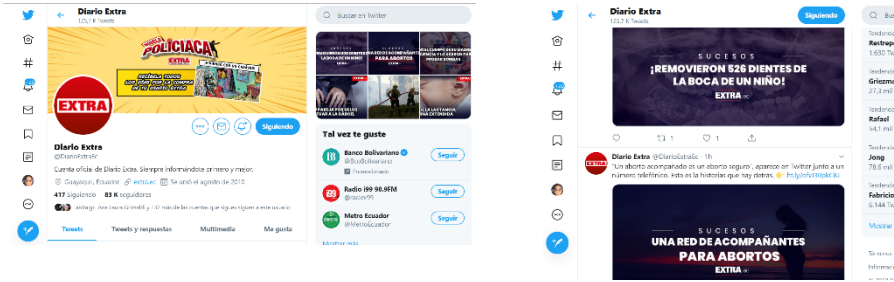


Figura 3 – Imágenes de la cuenta oficial de Diario Extra @DiarioExtraEc.

La cifra de quienes se suscriben al Diario es incierta, pero el número de seguidores en twitter no. Tiene 83 K y su perfil es variado: hay hombres y mujeres, cuyas edades van desde los 16 años hasta los 54 años aproximadamente, son estudiantes y dirigentes universitarios, abogados, ingenieros comerciales, microempresarios, youtubers, incluso deportistas.

De acuerdo al estudio realizado con un grupo focal, los seguidores indican que están atentos a las publicaciones del Diario para informarse y entretenerse pues los titulares son “dinámicos, atractivos y en doble sentido”; además se declaran observadores, lectores y retweeteadores de la noticia, y realizan pocos comentarios en la web. Pero sí en diálogos personales, en el cara a cara, comentan sobre los sucesos.

¿Qué buscan en el Diario Extra, especialmente en las noticias de crónica roja? El grupo asegura que es “entretenimiento” y para algunos dedicados al área jurídica, hasta visualizan posibles clientes; por eso “lo citan y lo buscan” indican.

En ese sentido, y de acuerdo a la Teoría de Usos y Gratificaciones, el Diario y su crónica roja es usado para entretener, al igual que la edición impresa; sin embargo, no con el objetivo de salir de un ambiente de consternación, sino simplemente de divertirse.

2. Metodología

Se aplicó una metodología cualitativa y cuantitativa en el desarrollo de esta investigación. En la primera, se aplicaron algunas de sus cualidades, señaladas por Steve Taylor y Robert Bogdan, quienes indican en su libro Introducción a los métodos cualitativos de investigación, que “las personas no se reducen a variables, sino que son consideradas como un todo”.

También sostiene que los investigadores cualitativos interactúan con los informantes de un modo natural y no intrusivo, durante la observación, en la que se trata de no desentonar. Y es precisamente que, a través de los grupos focales, se siguió un modelo de conversación normal, y no de un intercambio de preguntas y respuestas de manera formal.

Los escenarios en los que se contactaron a lectores de crónica roja del Diario Extra fueron mercados de víveres y centrales de taxis y buses, ubicados en el norte, noreste y sur de la ciudad de Guayaquil.

Luego, se marcó como escenario de investigación la red social de twitter y se seleccionaron a un grupo de internautas seguidores del Diario. ¿De esa forma se condensaba una de las anotaciones realizadas por J.L. Álvarez-Gayou, en su libro *Cómo hacer investigación cualitativa?*

Ningún aspecto de la vida social es demasiado frívolo o trivial como para ser estudiado. Todos los escenarios y personas son, a la vez, similares y únicos. Son similares en el sentido de que en cualquier escenario o entre cualquier grupo de personas se pueden hallar algunos procesos sociales de tipo general (Álvarez-Gayou, 2003).

También se aplicó una metodología cualitativa que consiste en “un conjunto de técnicas para estudiar las variables de interés de una determinada población; se suelen utilizar técnicas como encuestas y técnicas de análisis como estadísticas”, según Andrés Hueso y María Josep Cascant en su libro *Metodología y Técnicas Cuantitativas de Investigación*. (Cascant, 2012)

Se realizó un muestreo probabilístico, encuestando a 150 lectores de diario Extra, de diferentes sectores de la ciudad, ubicados al norte, sur y noroeste.

Se plantearon sus necesidades para la respectiva selección, y los usos que le dan a las noticias de crónica roja.

Además, se realizaron entrevistas a expertos en comunicación, así como una amplia investigación bibliográfica; para luego proceder a una interpretación de datos y obtener conclusiones y recomendaciones que permitan generar nuevas acciones en cuanto a la interpretación de la crónica roja.

3. Resultados

El periodismo narrativo cuenta en la actualidad con varios tipos de formatos, siendo la crónica el más utilizado en Latinoamérica. El periodista colombiano Alberto Salcedo (como se citó en Assis, 2018) define la crónica como un género investigativo de importante profundidad analítica y, que consta de una pretensión estética al momento de escribirla. Además, aclara que ésta no pretende sustituir la finalidad de la noticia que no es otro que el de informar de manera precisa un hecho al momento de ocurrir.

Assis (2018), sostiene que la noticia al haber cumplido con su función de informar al público lector, lo que corresponde es dar a conocer algunos hechos e historias que ayuden a explicar el suceso acontecido, y es en este momento cuando la crónica asume “el rostro humano de la noticia” (s/p). En la medida que el lector asume un rol reflexivo ante la noticia se dará cuenta que detrás de ella surgen nuevas historias que son narradas en forma de crónicas, y si por el contrario lee una crónica escrita con todo el rigor del género, sin duda alguna encontrará en ellas nuevas informaciones que se desconocían, explica Salcedo (como se citó en Assis, 2018).

Una modalidad de la crónica periodística es la crónica roja, que asume como tema principal historias de vidas conectadas con situaciones sangrientas, de crímenes, asesinatos, en donde la muerte, el sexo y la violencia son los principales protagonistas. Torres (2017) manifiesta que este tipo de crónica dispone de diversos recursos que atraen al lector, entre los cuales se destaca la fotografía como un medio que ilustra la historia, y todo lo que se encuentre detrás de ella: el dolor o la angustia de familiares, el rostro de las víctimas y los lugares en donde se desarrollan los hechos.

El reportero de crónica roja tiene en sus manos un importante trabajo no solo seleccionar el tipo de fotografía a utilizar sino en el nivel de investigación que realice poniendo a prueba la atracción que también puede causar la imagen textual representado en títulos atractivos y explícitos en colores atrayentes y en el estilo de redacción a utilizar a lo largo de la narración (Torres, 2017).

El propósito de la crónica roja, desarrollada con ética, debe estar dirigida a humanizar y crear conciencia, individual o colectiva a pesar de los hechos de violencia, muerte o sexo que describe, debe prevalecer el tratamiento de fuentes, la investigación y calidad narrativa que maneje el periodista para lograr el efecto social deseado. “La crónica roja expresa justicia y democracia social para los derechos humanos de sectores populares, sectores estigmatizados como un lugar de barbarie o vulgaridad” (Torres, 2017, p. 34).

En Latinoamérica, a fines de 2010, el periodismo tradicional sucumbió por la presencia y propagación de las redes sociales y portales digitales, lo que permitió acercar la crónica roja a un público, cada vez más numeroso, que estaban muy familiarizado y a gusto con los recursos que ofrecían redes como Twitter y Facebook que con los recursos impresos.

Sin embargo, Salaverría (como se citó en Galarza, 2017), señala que los distintos tipos de textos como el reportaje, la columna de opinión, la entrevista o la crónica roja, narrados en las redes sociales y en algunos portales web informativos, han logrado consolidar distintas características de los medios de comunicación social y de sus distintos géneros informativos para dar paso a esta nueva tendencia de transmitir y generar noticias basadas en el texto, vídeos, fotografías y audios.

En este particular, España (2018), sostiene que el periodista, con la aparición del Internet y el uso de las redes sociales, puede desarrollar y publicar la noticia en el momento que ocurre desde las distintas plataformas digitales, sin necesidad de trasladarse al lugar de los acontecimientos, y todo esto es posible gracias a la transformación que han tenido las relaciones entre fuente, periodista y receptor. “Las fuentes se han convertido en medios y los receptores son también fuentes que, a través de las redes sociales pueden nutrir de información al periodista” (p. 12) que se encuentra redactando una información desde cualquier lugar del mundo. Los medios de comunicación han comprendido que a través de las redes sociales pueden tener un mayor alcance las crónicas que investigan y así poder llegar a todos los ciudadanos que tengan acceso a medios digitales originando interactividad y cercanía con el público y sus fuentes (España, 2018).

Bonaño (2015) asevera que la vinculación entre las redes sociales y los medios de comunicación fue totalmente necesaria para fortalecer la construcción y divulgación de noticias. No existen dudas en afirmar que las redes sociales son medios de comunicación que han venido evolucionando en la sociedad, posicionándose en un importante lugar en el

ámbito tecnológico y real (Durango, 2014). Dos de las principales ventajas que la red social ofrece es la conexión en tiempo real y en cualquier lugar del mundo y, compartir hechos, noticias, informaciones y opiniones a través de contenidos multiplataforma (Durango, 2014).

Por todo lo explicado, los profesionales de la comunicación, y en este caso en particular, los narradores de crónica roja han aprovechado en los últimos años todas las utilidades que las redes sociales traen consigo; se han percatado que con su utilización no tienen horario, sin mediadores que transfiguren el contenido de la noticia y, sobre todo, sin enormes inversiones de capital, pero lo más importante de todo es que tanto cronistas como usuarios serán escuchados.

Moya (2014) establece que el público de las redes sociales “escucha y dialoga” (s/p), e incluso, en algún momento específico se pueden convertir en aliados de la información hasta el punto de defender a sus cronistas y al mismo medio, porque ellas (las redes) son construcciones relacionales y bidireccionales en la de comunicación. Lo dicho confirma que el nivel de interactividad que se produce permite fortalecer el desarrollo de la información con la participación del usuario en donde cambia su pasividad a un rol mucho más activo en donde pasa de ser un simple receptor de noticias a un emisor de la misma creando en este sentido nuevos contenidos (Moya, 2014; Pérez-Soler, 2018).

Una de las principales redes sociales que le ha funcionado al género de crónica roja es Twitter, cuya utilización tuvo su mayor éxito al enlazar directamente al profesional del periodismo con sus fuentes, es decir, Twitter permitió el feedback entre ellos de forma rápida y directa.

Estévez (2012, como se citó en España, 2018), señala que Twitter tiene una estructura única caracterizada por su tipo de lenguaje, en este sentido, los periodistas deben tener en consideración uno de los más importante, debe informar el hecho noticioso en no más de 140 caracteres, es decir, debe ser enunciada de forma directa, concreta e impactante y así captar la atención del usuario, es permitido la utilización de imágenes, videos o audios muy breves para lograr dicho fin. Si es necesario ampliar la historia se puede redirigir, por medio de un link, hacia la plataforma digital del medio que represente el periodista. Se tendrá una mayor cantidad de seguidores al mencionar a la persona o institución de la que se hable utilizando el nombre del usuario.

Otras de las redes sociales muy empleadas en este género periodístico son Facebook y YouTube. Para los medios de comunicación Facebook puede ser un socio poderoso ya que la afluencia de usuarios que visitan a estos medios se ha incrementado considerablemente a partir del año 2012. Sin embargo, uno de los problemas que se observaba era que al redireccionar a las páginas de estos medios de comunicación tomaba más tiempo de lo esperado (León, 2016). Por tal motivo, para el año 2015, nueve medios de comunicación social, entre los que se deben mencionar The New York Times y NBC News, pactaron con la red social Facebook para poder publicar en ella noticias, artículos de opinión, crónicas, sucesos y cualquier otro tipo de información que mereciera de la atención pública (León, 2016).

En definitiva, sea cual fuese la red social elegida para informar, en especial noticias de crónica roja, la ética del periodista debe prevalecer, ya que ella marcará la diferencia en su ejercicio profesional. En este sentido, el periodista está comprometido tanto a valorar y proteger los derechos de los otros ciudadanos como de resguardar su honradez, en especial su vida privada y, a mantener una conducta intachable que garantice,

precisamente, su autoridad al momento de informar, denunciar, describir o contar una historia a través de los medios de comunicación social que representa.

En la actualidad los medios impresos están cambiando sus estrategias comunicacionales y se ven en la obligación de promover sus relaciones con el público en las redes sociales, generando un mayor flujo de seguidores en este medio, y al mismo tiempo aprovechar al máximo las herramientas que brinda la era digital, como son los intereses de los distintos públicos y así atraerlos con contenidos actualizados.

El Twitter como red social, es un medio de comunicación que trabaja de la mano de periodistas y por supuesto de medios impresos. Twitter ayuda a generar interacción con los usuarios de manera directa colgando noticias breves y sintetizadas.

Twitter dio sus inicios en el año 2006 en San Francisco – Estados Unidos por un grupo de jóvenes que trabajaba en Podcast Odeo Inc. La idea principal era el uso de SMS para generar informes de los proyectos que realizaban. Su nombre original fue “Status”, luego pasó a llamarse “twitch” por el sonido de la vibración de los teléfonos móviles; pero lo cambiaron en un determinado tiempo por “Twitter” sustentándolo que era una pequeña ráfaga de contenidos informativos. Esta red social mueve masas por su gran cantidad de usuarios, y estos publican textos cortos que a su vez brinda una comunicación de datos exactos.

Polo (2009) afirma:

“Twitter es una aplicación en la web que permite a sus usuarios escribir pequeños textos (de hasta 140 caracteres) que pueden ser leídos por cualquiera que tenga acceso a su página” (p.6).

El comportamiento de esta red gira en el entorno público, por su óptimo desenvolvimiento en la comunicación interpersonal. Twitter ha generado en su trayectoria una forma de conducta con códigos establecidos, como la generación de contenidos, compartir enlaces, noticias o inicio debates, fomentando la retroalimentación entre usuarios, las cuales son puntos claves para la interacción en la red de medios de comunicación como lo es la prensa escrita.

El uso de Twitter -considerado como un microblogging-, ha cambiado la comunicación de la prensa sensacionalista como lo es en el caso del Diario Extra, en lo social como político; la cual cuenta con discusiones de toda índole, en que los usuarios del diario se convierten en comunicadores al momento de dar Re-tweet que significa re publicar un tweet o debatir sobre algún tema de suma importancia; esto hace que la información que generan el Extra se transforme en una identidad digital.

Un punto principal que se debe considerar en este espacio son las interacciones que genera el público. Los usuarios cada vez son más objetivos con las cuentas que siguen y esperan por parte de la red, como es el caso el diario Extra, noticias novedosas que estén de la mano de una lectura o archivos que puedan visualizar en determinado tiempo. Twitter se diferencia de las demás redes sociales por su rápida interacción con los distintos usuarios con los que cuenta.

La rapidez en la entrega de información en esta red hace que el usuario cuente con un ritmo de consumo de datos mayor, brindando resultados óptimos al diario Extra, para la medición del uso que sus lectores le otorguen al contenido que se transmita.

Twitter para los medios sensacionalistas como lo es el diario Extra es una red social con un alcance de gran magnitud para otros públicos objetivos, ya que el diario escrito se dirige a un nivel socioeconómico bajo. En un contexto general las redes sociales abarcan el área de estudios de la comunicación, que aporta al estudio de las TIC en la práctica de noticias de crónica roja; la cual se ha convertido en un espacio de comunicación virtual de suma importancia en el transcurso del tiempo.

En Twitter no sólo se comparte contenido de sucesos criminalísticos, políticos o sociales, sino también se la considera para medir las interacciones e impacto que puede ocasionar en los usuarios. Se puede evidenciar que la red social genera un terreno para los debates de la ciudadanía, convirtiéndola en un instrumento para el entorno público e incrementa las interacciones de la sociedad. De esta manera los usuarios tienen el acceso de interactuar con instituciones, periodistas o con cualquier persona para la discusión de algún tema en especial.

Orihuela señala (2011):

“Twitter es una fuente informativa para detectar tendencias, noticias de último momento, conexión con fuentes mediante etiquetas, enlaces de entrevistas-consultas y encuestas” (p. 55)

El Diario Extra genera temas que pueden ser debatidos y estas brindan el movimiento diario de los tweets. Con esto crean la continuidad en tiempos predeterminados las publicaciones de mayor importancia, de la mano del uso de los “hashtags” que trabaja en conjunto con la búsqueda de información relevante y puede llegar a convertir al tweet en tendencia, cuando la noticia se convierte en una frecuencia masiva.

Datos de Formación Gerencial evidencia en su estudio “Ecuador - Estado Digital Oct/18” que existen más de 13,6 millones de personas que cuentan con acceso a internet, la cual Twitter cuenta con 4 millones de usuarios en el país y 0.8 millones de tweets han sido utilizados como publicidad pagada.

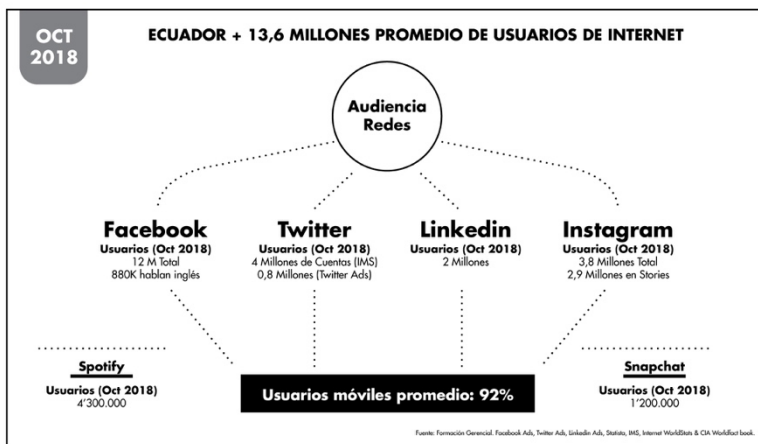


Figura 4 – Audiencia de redes en el Ecuador 2018 - Formación Gerencial.

Los perfiles de usuarios evidenciados por edades en Twitter en el Ecuador están entre los 25 a 49 años, indistinto su nivel socioeconómico. Lo que genera que se deba plantear un correcto uso de estrategias y generación de contenidos para los diferentes públicos objetivos a las que se desea llegar.

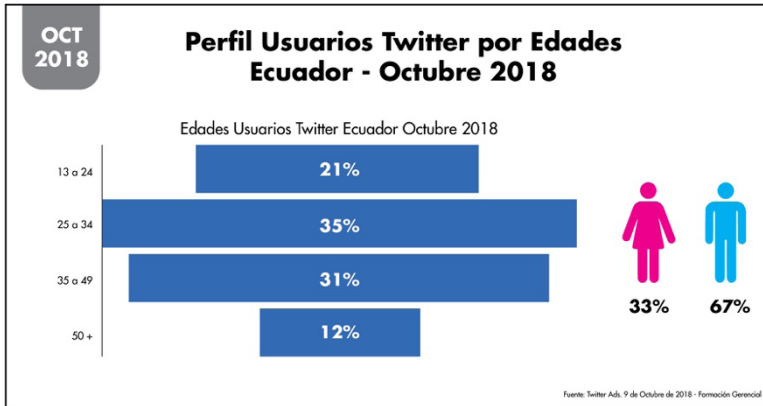


Figura 5 – Perfil de usuarios Twitter por edades en el Ecuador 2018 - Formación Gerencial.

Información recopilada del año 2017 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), indica que el 31.9% de ecuatorianos utiliza redes sociales desde sus teléfonos móviles.

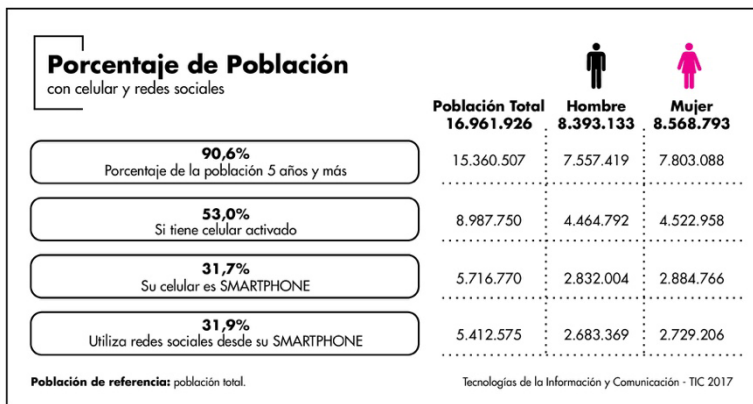


Figura 6 – Porcentaje de población con celular y redes sociales Ecuador 2017 – INEC

La era digital cada día toma fuerza y más aún las redes sociales como lo es Twitter, integrando contenidos que aportan a la sociedad en general, conectándolos con mecanismos que los animan a dar sus propias opiniones y orientándolos a experiencias que generan valor en su día a día.

El público que utiliza Twitter puede ser desde usuarios con intereses diversos como la política hasta la parte social, pero también interactúan personajes que se encuentran en el ámbito gubernamental y demás. A su vez pone en estado de alerta a tuiteros de usuarios con intenciones fuera de contexto, ya que se pueden generar tweets con palabras de fuerte calibre o que amenazan a la integridad.

El diario Extra por medio del sensacionalismo genera distintas reacciones de los usuarios que se encuentran en esta red social. Gracias a este flujo de seguidores se crea un nuevo espacio para que los tuiteros expresen sus quejas o debatan sobre temas de tendencia, entre otros.

4. Conclusiones

La crónica roja que se transmite en el Diario Extra digital no se encuentra directamente ubicada en las secciones tal como aparece en la edición impresa.

El acceso a ella se produce a través de la guía o agenda que plasma el medio de comunicación en la red social Twitter, donde sí se reflejan iguales titulares sobre noticias de crímenes o muertes.

Los titulares que se exponen en el medio son en doble sentido y se han llegado a constituir tendencia, por su impacto en el público y posteriormente su rápida vinculación a la web del medio.

Quienes leen el diario a nivel digital, son jóvenes y adultos que van desde los 25 años hasta los 45 años; y a diferencia del target de prensa escrita, son mujeres y hombres, profesionales y sin ninguna profesión, más sí existe un grupo de estudiantes de derecho, abogados y dirigentes universitarios que lo siguen.

El Re-tweet es una forma de declarar que existe el feedback del proceso de la comunicación.

De acuerdo a la Teoría de los Usos y Gratificaciones, la crónica roja es utilizada a nivel impreso y digital para entretenerse, divertirse y prevenirse de la delincuencia. Es el medio para informarse, aunque reconozcan que en algunas ocasiones no se publican del todo las noticias, o se lo hace de manera parcializada o con algo de ficción.

Los titulares y su forma de contar las noticias de manera coloquial es el principal atractivo de la crónica roja a nivel digital, el Diario Extra.

Referencias

Assis, C. (17 de octubre de 2018). La crónica periodística en los tiempos de las redes sociales: medios latinoamericanos dan nuevo aliento al periodismo narrativo [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://knightcenter.utexas.edu/es/blog/00-20246-la-cronica-periodistica-en-los-tiempos-de-las-redes-sociales-medios-latinoamericanos-d>

Barbero Martín, Muñoz Jesús y Sonia. (1992). Televisión y Melodrama Géneros y lecturas de la telenovela en Colombia. Colombia: Tercer Mundo Editores.

- Blumler, J. & Katz, E. (1974). *The uses of mass communications: Current perspectives on gratifications*. Beverly Hills, California: Sage.
- Bonaño, J. (2015). *La redes sociales como fuentes de información* (Tesis de Pregrado). Universidad de Sevilla, España. Recuperado de <https://estebanlanzani.files.wordpress.com/2017/11/redes-sociales-como-fuente-de-informaciocc81n.pdf>
- Durango, A. (2014). *Las Redes Sociales*. España: IT Campus Academy. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=sORqCwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=redes+sociales&hl=es&sa=X&ved=oahUKEwiW7eCcrPvjAhVPw1kKHfKVbc4Q6AEIOjAD#v=onepage&q=redes%20sociales&f=false>
- Ecuador en Cifras. (2017). *Tecnologías de la Información y Comunicación*. Recuperado de: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2017/Tics%202017_270718.pdf?fbclid=IwAR25e13GyjofXgDAwj3J5NmREH_OZzWWIKarkvPL8IvJKyBPFLA_uUwAS7A
- España, O. (2018). *El comportamiento en twitter de los reporteros de crónica del azuay y sus niveles de credibilidad periodística* (Tesis de Maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/28043/1/FJCS-POSG-%20111.pdf>
- Formación Gerencial. (2018). *Estado Digital Ecuador – Estadísticas Redes Sociales, Aplicaciones y Sitios Web Ecuador*. Recuperado de: <https://blog.formaciongerencial.com/estadodigitalecuadoroctubre2018/>
- Galarza, E. (2017). *Análisis de los criterios de calidad, en función de las reglas del periodismo, de las noticias de crónica roja publicadas en la red social Facebook, en los perfiles de los diarios El Universo y Extra* (Tesis de Pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7900/1/T-UCSG-PRE-FIL-CCS-149.pdf>
- León, S. (2016). *Tratamiento y difusión de los contenidos de crónica roja en las páginas de Facebook del Diario Extra, El Comercio y La Hora en 2015* (Tesis de Pregrado). Universidad de las Américas, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/6274>
- Moya, E. (2014). *Inteligencia en redes sociales*. España: Editorial UOC. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=iKHNAgAAQBAJ&pg=PT7&dq=redes+sociales&hl=es&sa=X&ved=oahUKEwjE1-fkrPvjAhWotlkKHZBFDCo4FBDoAQg3MAM#v=onepage&q=redes%20sociales&f=false>
- Orihuela, J. (2011). *Mundo Twitter*. Barcelona, España. Editorial Alienta.
- Polo, J. D. (2009). *Twitter para quien no usa Twitter*. Madrid, España. WwhatsNew

- Pérez-Soler, S. (2018). *Periodismo y redes sociales: claves para la gestión de contenidos digitales*. España: UOC. Recuperado de https://books.google.com.ec/books?id=SQdQDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=redes+sociales&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiotc6JrfvjAhXitlkKHVX_C-44KBDoAQg_MAU#v=onepage&q=redes%20sociales&f=false
- Torres, D. (2017). Estructura narrativa de la crónica roja del diario Extra: caso Karina del Pozo (Tesis de Pregrado). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11004/1/T-UCE-0009-720.pdf>

Análisis de seguridad en tráfico de redes empleando minería de datos

Toshiro Nagata Bolivar¹, Fancy U. Rivas Almonte², Yury A. Toro Flores³

tnagata@unsa.edu.pe, frivas@unsa.edu.pe, ytoro@unsa.edu.pe

¹ Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú

^{2,3} Escuela Profesional de Educación, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú

Pages: 314–326

Resumen: En la actualidad los delitos informáticos que generan un riesgo exponencial en las organizaciones son realizados por personal interno, siendo la medida de seguridad más usual la implementación de sistemas de detección de intrusos para detectar incidentes de seguridad, así como la restricción de acceso a cierto tipo de información o dominios web. El propósito del presente documento es usar los algoritmos de data mining j48 y expectación–maximización (EM) para realizar un análisis del tráfico generado en los laboratorios del EPIS en busca de incidentes de seguridad, así como el análisis del conjunto de datos de Kyoto2006+. Para dicho análisis se utilizará la metodología de seguridad informática según Benson. En los resultados se observa patrones diferentes entre el tráfico clasificado como ataque y normal. Como conclusión se puede diferenciar claramente el comportamiento de tráfico malicioso para evaluar futuras conexiones.

Palabras-clave: Expectación–maximización (EM); j48; Sistema de detección de intrusos (IDS); Minería de datos.

Security analysis in network traffic using data mining

Abstract: At present the computer crimes that generate an exponential risk in the organizations are carried out by internal personnel, being the most usual security measure the implementation of intrusion detection systems to detect security incidents, as well as the restriction of access to a certain type of information or web domains. The purpose of this document is to use the data mining algorithms j48 and expectation-maximization (EM) to perform an analysis of the traffic generated in the EPIS laboratories in search of security incidents, as well as the analysis of the Kyoto2006 data set. For this analysis, the computer security methodology according to Benson will be used. In the results, different patterns are observed between traffic classified as attack and normal traffic. In conclusion you can clearly differentiate the behavior of malicious traffic to evaluate future connections.

Keywords: Expectation–maximization (EM); j48; Intrusion detection system (IDS); Data mining

1. Introducción

Los ataques cibernéticos han sido una amenaza cada vez mayor para las personas y las organizaciones, lo que ha generado un impacto desagradable y masivo, como se investiga en (Al-Mohannadi et al., 2018), investigación que presenta los problemas y falsos positivos de los sistemas de seguridad tanto de los Sistemas de Detección de Intrusos (IDS) como de los Sistemas de Prevención de Intrusos (IPS), dicho documento propone examinar el conocimiento de la amenaza de la seguridad cibernética entre todos los empleados de TI, centrándose en tres dominios: conocimiento, monitoreo y prevención. Como se puede apreciar en (Abdullah, Zainal, Maarof, & Nizam Kassim, 2019), investigación que tiene como objetivo proponer un esquema para detectar las noticias relacionadas con los ciberataques, dicha investigación propone un esquema el cual también incluye un enfoque de aprendizaje automático que utiliza el clasificador de campo aleatorio condicional (CRF) y el análisis semántico latente (LSA) para un análisis más detallado. De igual manera un punto importante en las nuevas tecnologías es la automatización del hogar, como se investiga en (Ur Rehman & Gruhn, 2018) en el cual se explica que los piratas informáticos no necesitan viajar a hogares específicos, ya que pueden acercarse virtualmente para atacar casas inteligentes, en el artículo mencionado, se proponemos una arquitectura segura para hogares inteligentes, brindando un firewall, así como el ocultamiento de hogares inteligentes. Continuando con los delitos informáticos se puede apreciar en (Shalaginov, Johnsen, & Franke, 2018) que es extremadamente difícil procesar o incluso almacenar parte del tráfico de la red, sin embargo, las investigaciones criminales deben resolver los crímenes de manera oportuna. Si bien el Big Data es un desafío para los investigadores criminales, también puede ayudarles a crear y detectar patrones para prevenir y resolver crímenes. Esta última investigación se puede relacionar con (Khan, Pradhan, & Fatima, 2017) en donde se explica que existen varios tipos de ataques que se producen desde Internet, de la misma manera se enfocan en los ataques de denegación de servicio (DoS) con la ayuda de técnicas de reconocimiento de patrones en la minería de datos, a través de la cual se identifica el ataque de Denegación de Servicio. Estos problemas de seguridad son llevados al campo del terrorismo tal cual se puede leer en la investigación (Bicak & Bogdanova, 2019), donde se explica que uno de los campos más destacado es el terrorismo. Actualmente hay disputas entre las personas sobre qué ataques deberían llamarse ataques terroristas, en la investigación mencionada se analiza el terrorismo cibernético de acuerdo con la ley turca y la ley rusa

1.1. Objetivos

- Detección temprana de ataques nuevos en la red para poder optar por medidas correctivas.
- Análisis de tráfico para hallar patrones de comportamiento en base a tiempo.
- Encontrar las vulnerabilidades en los sistemas de comunicaciones.
- Control de acceso a servicios restringidos mediante políticas de seguridad.
- Relacionar las diferentes formas de prevención a los diversos ataques a las infraestructuras de red.
- Control de tráfico por parte del personal para evaluación del desempeño.

1.2. Estado del arte

El aprendizaje automático está ganando terreno para su uso en los sistemas de detección de intrusos en redes basados en anomalías (A-NIDS), como se puede apreciar en (Divekar, Parekh, Savla, Mishra, & Shirole, 2018), la investigación en este dominio se realiza con frecuencia utilizando el conjunto de datos KDD CUP 99 como punto de referencia, la investigación mencionada se compara el rendimiento de las alternativas KDD-99 cuando se entrena usando modelos de clasificación comúnmente encontrados en la literatura como red neuronal, árbol de decisión, bosque aleatorio y K-Means, aplicando la técnica de muestreo excesivo de SMOTE y el submuestreo aleatorio, logran crear una versión equilibrada de NSL-KDD. De igual manera existen muchos trabajos de investigación que intentan abordar el problema de capacidad de detección de IDS utilizando varios métodos, como se puede apreciar en (Mohd, Zuhairi, Shadil, & Dao, 2017), investigación que analiza un enfoque híbrido para IDS de red, que puede minimizar el tráfico malicioso en la red mediante el aprendizaje automático, la investigación mencionada proporciona una revisión de los métodos disponibles para mejorar aún más la anomalía de los Sistemas de detección de intrusos basados en la red, luego de discutir distintos enfoques de aprendizaje automático para mejorar el NIDS se obtiene como resultado que el algoritmo de aprendizaje automático puede ayudar a mejorar el problema de falso positivo de NIDS. Esta misma problemática se puede analizar en (Chio, 2016), investigación en la cual se analiza que una de las principales ventajas de aplicar el aprendizaje automático a la detección de intrusiones en la red es que no se necesita conocimientos expertos, sino el modelo de lista blanca o negra. Investigación en la cual se aplica el aprendizaje maquina extremo basado en la optimización con restricciones de igualdad para la detección de intrusión en la red, dicha investigación muestra en los resultados experimentales que el enfoque propuesto es efectivo en la construcción de modelos con buenas tasas de detección de ataques y velocidad de aprendizaje rápida. Una investigación para hacer frente a los distintos tipos de ataques se puede apreciar en (Mehta, Bahadur, Kapoor, Singh, & Rajpoot, 2015) la misma que examina la arquitectura de los marcos que pueden predecir amenazas utilizando Honeyd como fuente de datos y varios algoritmos de aprendizaje automático para hacer predicciones precisas utilizando OSSEC como Sistema de detección de intrusión de host [HIDS], SNORT para el Sistema de detección de intrusión de red [NIDS] y Honeyd un Honeyd de código abierto. En (Nids, Vidal, Orozco, Villalba, & Member, 2015) se presenta un sistema de correlación de alertas para mitigar el problema de los falsos positivos en los sistemas de detección de intrusos, cuando se aplican técnicas de detección de anomalías. El sistema permite la evaluación cuantitativa de la probabilidad de que una alerta emitida a causa de una anomalía se convierte en una amenaza real, en (Chandrasekhar, 2014) se propone un modelo de detección de intrusiones eficiente mediante la mezcla de técnicas de minería de datos pertinentes, como es el sistema Fuzzy C-means clustering, redes neuronales artificiales (ANN), en este artículo se usa un lote de datos KDD cup 99 así como el uso de matlab para el análisis, así mismo en (Processing et al., 2015) se propone un sistema basado en las reglas del firewall y los NIDS para el análisis de malware el mismo que puede generar reglas de forma rápida y precisa sin que se requiera la primera colección de muchas muestras de malware para el agrupamiento. Investigaciones como (Sacramento, Medeiros, Bota, & Correia, 2018), presenta un sistema

capaz de analizar el tráfico de redes más rápidas, como los enlaces de conexión rápida de los proveedores de servicios de Internet (ISP), dicho sistema se basa en el análisis de los flujos de red, lo que lo hace capaz de analizar dichos enlaces de conexión. Una combinación de técnicas de extracción de datos para la extracción de características de flujos de red y técnicas de aprendizaje automático para el análisis de datos permite la detección de comportamientos maliciosos

1.3. Materiales y Metodos

La metodología de seguridad informática según Benson específicamente fue diseñada para apoyar a quienes trabajan con el desarrollo de la seguridad, las estrategias y planes para la protección de la disponibilidad, integridad y confidencialidad de los datos de los sistemas informáticos.

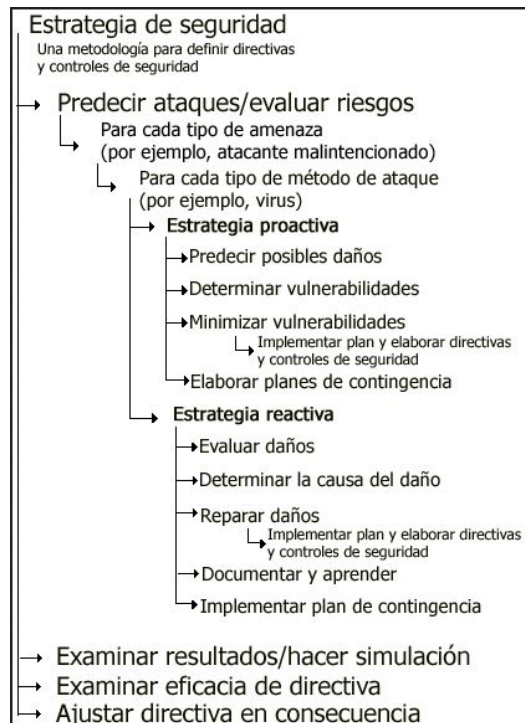


Figure 1 – Metodología de seguridad informática según Benson

Existen cuatro pasos a seguir dentro de esta metodología.

- Identificar métodos, herramientas y técnicas de ataques probables: Métodos, herramientas y técnicas de ataques que pueden abarcar desde algo como los diversos virus existentes hasta las nuevas metodologías de implantación codificada de sistemas que alteran e infringen contra la integridad y estabilidad de los datos.

- Establecer estrategias pro-activas y reactivas: Nos encamina a reducir al mínimo las directivas de seguridad, así como de desarrollar planes de contingencia.
- Pruebas: Se debe llevar a cabo luego de que se haya puesto en marcha las estrategias pro-activas y reactivas, con el fin de mejorar las directivas y controles de seguridad a implementar posteriormente.
- Formar equipos de respuestas a incidentes: Se identifican herramientas de software para responder a incidentes, realización de actividades formativas, junto con la ejecución de estudios a ataques al sistema.

2. Resultados y Discusiones

Al iniciar la herramienta bettercap para realizar el ataque de hombre al medio (MITM) el cual nos permitirá tomar determinadas acciones sobre el tráfico que se está transmitiendo, en esta investigación el procedimiento fue la recolección de datos para su posterior análisis, en la Fig.1. se puede observar el resultado de los hosts intervenidos.

```
[I] [GATEWAY] 10.0.159.1 : 00:04:96:52:DD:D9 ( Extreme Networks )
[I] [DISCOVERY] Targeting the whole subnet 10.0.159.0..10.0.159.255 .
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00612' for address 10.0.159.103
[I] Acquired 44 new targets :
[NEW] 10.0.159.11 : F8:B1:56:A1:D8:C0 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.12 : F8:B1:56:A1:CF:B4 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.13 : 98:90:96:87:1F:A4 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.15 : 78:45:C4:39:F5:71 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.17 : 44:1E:A1:6E:39:F6 ( Hewlett Packard )
[NEW] 10.0.159.18 : B8:AC:6F:BB:16:37 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.19 : 78:45:C4:39:F5:3A ( Dell )
[NEW] 10.0.159.21 : F8:B1:56:A2:B6:AE ( Dell )
[NEW] 10.0.159.22 : F8:B1:56:A1:D3:77 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.23 : F8:B1:56:A1:D8:D3 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.24 : F8:B1:56:A2:B9:90 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.25 : F8:B1:56:A1:C8:76 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.27 : F8:B1:56:A2:B2:4E ( Dell )
[NEW] 10.0.159.28 : F8:B1:56:A1:D6:B2 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.29 : F8:B1:56:A2:B4:3F ( Dell )
[NEW] 10.0.159.30 : F8:B1:56:A1:D8:41 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.33 : F8:B1:56:A2:B2:4D ( Dell )
[NEW] 10.0.159.34 : F8:B1:56:A2:B4:32 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.35 : F8:B1:56:A1:D8:87 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.36 : F8:B1:56:A1:D6:FB ( Dell )
[NEW] 10.0.159.37 : F8:B1:56:A1:D6:98 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.38 : F8:B1:56:A1:D3:80 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.41 : F8:B1:56:A2:B5:0E ( Dell )
[NEW] 10.0.159.42 : F8:B1:56:A2:B2:79 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.43 : F8:B1:56:A1:C6:55 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.46 : F8:B1:56:A1:5E:AB ( Dell )
[NEW] 10.0.159.52 : F8:B1:56:A2:B3:6E ( Dell )
[NEW] 10.0.159.65 : F8:B1:56:A1:D6:D9 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.69 : 98:90:96:87:03:E1 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.70 : 98:90:96:87:07:38 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.71 : 98:90:96:87:2D:C5 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.72 : 98:90:96:87:32:D6 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.73 : 98:90:96:87:34:5F ( Dell )
[NEW] 10.0.159.74 : 98:90:96:87:04:90 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.81 : 98:90:96:87:32:B8 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.82 : 98:90:96:87:04:A2 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.86 : 98:90:96:87:11:6C ( Dell )
[NEW] 10.0.159.89 : B8:AC:6F:BB:18:BF ( Dell )
[NEW] 10.0.159.90 : B8:AC:6F:BA:E7:7E ( Dell )
[NEW] 10.0.159.91 : B8:AC:6F:BA:DC:3E ( Dell )
[NEW] 10.0.159.92 : 98:90:96:87:0D:ED ( Dell )
[NEW] 10.0.159.103 : B8:AC:6F:BA:E6:7B / UCSM00612 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.200 : B8:AC:6F:BB:2C:21 ( Dell )
[NEW] 10.0.159.226 : 78:45:C4:39:FB:9C ( Dell )

[I] Found NetBIOS name 'UCSM00616' for address 10.0.159.19
[I] Found NetBIOS name 'UCSM' for address 10.0.159.34
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00531' for address 10.0.159.25
[I] Found NetBIOS name 'UCSM' for address 10.0.159.43
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00594' for address 10.0.159.86
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00535' for address 10.0.159.29
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00530' for address 10.0.159.24
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00533' for address 10.0.159.27
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00531' for address 10.0.159.12
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00526' for address 10.0.159.11
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00559' for address 10.0.159.52
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00528' for address 10.0.159.22
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00577' for address 10.0.159.69
[I] Found NetBIOS name 'UCSM' for address 10.0.159.42
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00541' for address 10.0.159.35
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00524' for address 10.0.159.226
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00543' for address 10.0.159.37
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00536' for address 10.0.159.30
[I] Found NetBIOS name 'DESKTOP-PVW5GGG' for address 10.0.159.118
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00527' for address 10.0.159.21
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00617' for address 10.0.159.200
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00579' for address 10.0.159.71
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00544' for address 10.0.159.36
[I] Found NetBIOS name 'UCSM' for address 10.0.159.23
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00542' for address 10.0.159.36
[I] Found NetBIOS name 'UCSM00553' for address 10.0.159.46
```

Figure 2 – Intervención de hosts con mitm

de la imagen y poder considerar alertas en caso de que tengan información categorizada como confidencial.

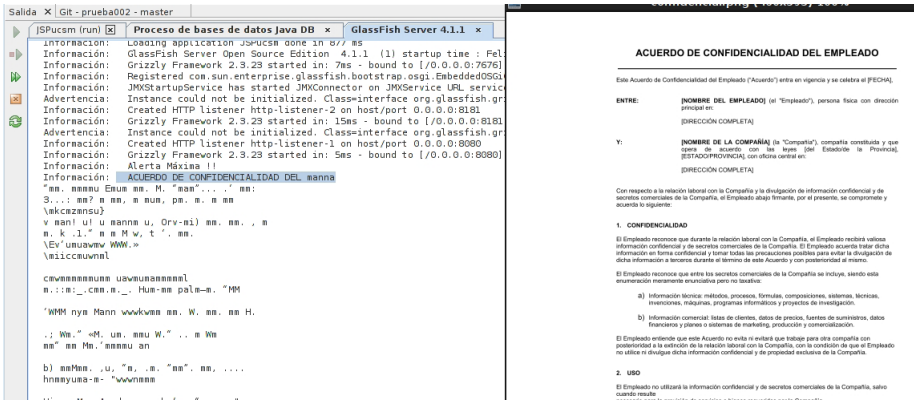


Figure 6 – Resultado al evaluar una imagen con el algoritmo OCR

Se observa la totalidad de los detalles de las tramas transmitidas lo cual ofrece una ventaja al momento de analizar cierto tipo de comportamientos

```
"Nagata": "Frame 496: 66 bytes on wire (528 bits), 66 bytes captured (528 bits)"}
"Nagata": "  Encapsulation type: Ethernet (1)"
"Nagata": "  Arrival Time: Aug 24, 2016 01:42:10.000000000 PET"}
"Nagata": "  [Time shift for this packet: 0.000000000 seconds]"
"Nagata": "  Epoch Time: 1472020930.000000000 seconds"}
"Nagata": "  [Time delta from previous captured frame: 0.000000000 seconds}"
"Nagata": "  [Time delta from previous displayed frame: 0.000000000 seconds}"
"Nagata": "  [Time since reference or first frame: 10.000000000 seconds}"
"Nagata": "  Frame Number: 496}"
"Nagata": "  Frame Length: 66 bytes (528 bits)"
"Nagata": "  Capture Length: 66 bytes (528 bits)"
"Nagata": "  [Frame is marked: False}"
"Nagata": "  [Frame is ignored: False}"
"Nagata": "  [Protocols in frame: eth:ethertype:ip:tcp}"
"Nagata": "  [Coloring Rule Name: Bad TCP}"
"Nagata": "  [Coloring Rule String: tcp.analysis.flags && !tcp.analysis.window_update}"
"Nagata": "  Ethernet II, Src: IntelCor_87:a9:e0 (10:0b:a9:87:a9:e0), Dst: Technico_63:1a:02 (58:23:8c:63:1a:02)}
"Nagata": "  Destination: Technico_63:1a:02 (58:23:8c:63:1a:02)"
"Nagata": "  Address: Technico_63:1a:02 (58:23:8c:63:1a:02)"
"Nagata": "    ....0. .... = LG bit: Globally unique address (factory default)"
"Nagata": "    ....0. .... = IG bit: Individual address (unicast)"
"Nagata": "  Source: IntelCor_87:a9:e0 (10:0b:a9:87:a9:e0)"
"Nagata": "  Address: IntelCor_87:a9:e0 (10:0b:a9:87:a9:e0)"
"Nagata": "    ....0. .... = LG bit: Globally unique address (factory default)"
"Nagata": "    ....0. .... = IG bit: Individual address (unicast)"
"Nagata": "  Type: IPv4 (0x0800)"
"Nagata": "  Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.5, Dst: 64.233.176.95"}
"Nagata": "    0100 .... = Version: 4"}
"Nagata": "    ....0101 = Header Length: 20 bytes}"
"Nagata": "    Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)"
"Nagata": "    0000 00.. = Differentiated Services Codepoint: Default (0)"
"Nagata": "    ....000 = Explicit Congestion Notification: Not ECN-Capable Transport (0)}
"Nagata": "  Total Length: 52}"
"Nagata": "  Identification: 0x2697 (9879)"
"Nagata": "  Flags: 0x02 (Don't Fragment)"
"Nagata": "    0... .... = Reserved bit: Not set}"
"Nagata": "    .1. .... = Don't fragment: Set}"
"Nagata": "    .0. .... = More fragments: Not set}"
"Nagata": "  Fragment offset: 0}"
"Nagata": "  Time to live: 63}"
"Nagata": "  Protocol: TCP (6)"
"Nagata": "  Header checksum: 0x6237 [validation disabled}"
"Nagata": "    [Good: False}"
"Nagata": "    [Bad: False}"
"Nagata": "  Source: 192.168.1.5}"
"Nagata": "  Destination: 64.233.176.95}"
"Nagata": "  [Source GeoIP: Unknown}"
"Nagata": "  [Destination GeoIP: Mountain View, CA, AS15169 Google Inc., United States, 37.419201, -122.057404}"
"Nagata": "  [Destination GeoIP City: Mountain View, CA]"
```

Figure 7 – Porción de detalles de una trama

En la Fig. 8. se observa la transmisión de información sensible por la red, credenciales de seguridad del servicio de Hotmail están siendo transmitidas después de realizar una intervención donde se evade los mecanismos de seguridad de HSTS

```

-----
Información: [HEADERS]
Información: Host : login.live.com
Información: Connection : close
Información: Content-Length : 1302
Información: Cache-Control : max-age=0
Información: Origin : https://login.live.com
Información: User-Agent : Mozilla/5.0 (Linux; Android 5.0.1; GT-I9500 Build/LRX22C) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/44.0.2404.145 Mobile Safari/537.36
Información: Content-Type : application/x-www-form-urlencoded
Información: Accept : text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,*/*;
Información: Referer : https://login.live.com/login.srf?wa=wsigninl.0&rpsnv=13&ct=147202095
Información: Accept-Language : es-US,es-419;q=0.8,es;q=0.6
Información: Cookie : CkTst=G1472020952625; wlidperf=FR=L&ST=1472020991877
Información: Pragma : no-cache
Información: [BODY]
Información: loginfmt : usuario2@hotmail.com
Información: login : usuario2@hotmail.com
Información: passwd : 2233ghgh
Información: type : 11
Información: PPFT : DXk!N7x5yeCSSPkzRLrCdFbldD6vvM3B088JMLftj2vtecedVT8FU6n8EzVynFsaas5JN4Q
Información: PPSX : Passport
Información: NewUser : 1
Información: LoginOptions : 3
Información: FoundMSAs :
Información: fspost : 0
Información: i2 : 1
Información: i16 : {"navigationStart":1472020934519,"unloadEventStart":0,"unloadEventEnd":0}
Información: i17 : 0
Información: i18 : __DefaultLogin_Strings|1,__DefaultLogin_Core|1,
Información: i19 : 39010
Información: i21 : 0
Información: i13 : 0
Información: [I] [SSLSTRIP 192.168.1.5] Stripping 10 HTTPS links inside 'https://login.live
Información: [I] [192.168.1.5 > DNS] Received request for 'www.ipv6.login.live.com', send
Información: [W] [DNS] cannot interpret as IPv4 address: "2a01:111:2010:8::ff19"
-----

```

Figure 8 – Credenciales de seguridad dentro del tráfico

Tras analizar el tráfico en los laboratorios informáticos del EPIS escogimos un conjunto de datos de un honeypot de la universidad de kyoto (kyoto 2006+) los cuales han sido analizados bajo una arquitectura de seguridad y puestos los datos a disposición para su análisis, volcamos los datos en una base de datos postgresQL, para el análisis de dichos datos extraeremos la duración, así como las banderas (flags) y la clasificación que se dio para su posterior análisis con minería de datos en weka.

Con la función avg en postgresQL obtenemos el tiempo promedio de demora del tráfico que fue clasificado como normal, así como el que fue clasificado como ataques, ambos considerados en milisegundos, en la Fig.10. se puede observar el primer valor (2.37) correspondiente al tiempo de demora de las conexiones clasificadas como ataques, así como el tiempo promedio (19.788) de las conexiones consideradas como tráfico normal.

Para establecer un patrón de características primero se aplicó el algoritmo J48 donde se analizará la matriz de confusión, como se observa en la Fig.11. para las instancias calificadas como ataques tenemos un 99.9% de confiabilidad, así como un 99.8% de confiabilidad en las instancias categorizadas como tráfico normal y un 13.1% en la matriz de desconocidos, también se observa que la mayoría de tráfico desconocido fue clasificado como ataque y no como tráfico normal por lo que hay que tener cautela al evaluar tráfico con estas características.


```

9
10 select kyoto."Duracion",kyoto."Flag",kyoto."Clasificacion" FROM public.kyoto
11

```

Output pane

	Data Output	Explain	Messages	History
	Duracion numeric	Flag text	Clasificacion text	
1	0.12	SF	attack	
2	33.9	SF	normal	
3	0.50		attack	
4	0.50		attack	
5	0.50		attack	
6	0.50		attack	
7	2.77	SF	normal	
8	0	RST050	normal	
9	35.58	RST0	normal	
10	74.96	RSTR	normal	
11	74.98	RSTR	normal	
12	3.19	SF	normal	
13	0.50		attack	
14	0.50		attack	
15	6.65	SF	normal	
16	35.28	SF	normal	
17	0.50		attack	
18	1.58	SF	attack	
19	1.39	SF	normal	
20	74.76	RSTR	normal	
21	74.78	RSTR	normal	
22	8.82	RST0	unknown_attack	
23	53.9	SF	normal	
24	74.57	RSTR	normal	
25	3.93	SF	normal	
26	2.87	SF	normal	
27	0.50		attack	
28	0.50		attack	
29	2.6	RST0	normal	

Figure 9 – Selección de los campos una vez ingresados a la base de datos

```

1 (select avg(kyoto."Duracion")from kyoto where
2 kyoto."Clasificacion"='attack'
3 UNION ALL
4 select avg (kyoto."Duracion")from kyoto where
5 kyoto."Clasificacion"='normal')

```

Output pane

	Data Output	Explain	Messages	History
	avg numeric			
1	2.3728658651727828			
2	19.7885953431121141			

Figure 10 – Tiempo promedio de duración de conexiones

```

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0.48 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances      128145          99.4289 %
Incorrectly Classified Instances    736             0.5711 %
Kappa statistic                     0.988
Mean absolute error                 0.0067
Root mean squared error            0.0578
Relative absolute error             2.0983 %
Root relative squared error        14.4857 %
Total Number of Instances          128881

=== Detailed Accuracy By Class ===

          TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  MCC      ROC Area  PRC Area  Class
          0,999   0,014   0,991     0,999   0,995     0,988   0,999   0,999   attack
          0,998   0,000   1,000     0,998   0,999     0,998   1,000   0,999   normal
          0,131   0,000   0,730     0,131   0,222     0,308   0,983   0,264   unknown_attack
Weighted Avg.  0,994   0,009   0,993     0,994   0,993     0,988   0,999   0,995

=== Confusion Matrix ===

  a    b    c  <-- classified as
79385  16   34 |  a = attack
  77 48668  0 |  b = normal
  609   0   92 |  c = unknown_attack
    
```

Figure 11 – Matriz de confusión del algoritmo J48

En la evaluación de la data con el algoritmo de expectación maximización (EM), se generaron 3 clústeres donde se analizó el atributo duración observando que el promedio de duración del clúster 0 y 1 es menor al promedio del clúster 2.

```

=== Clustering model (full training set) ===

EM
==

Number of clusters: 3
Number of iterations performed: 2

Attribute          Cluster
                   0          1          2
                   (0.28)   (0.37)   (0.35)
=====
Duracion
  mean              4.8918    0.7144    20.9149
  std. dev.         32.0406    9.8541    78.9076
    
```

Figure 12 – Resultados del algoritmo NM- Respecto al atributo duración

El resultado respecto a la clasificación se observa que los clústeres 0 y 1 poseen 35964 y 47359 instancias respectivamente clasificadas como ataques, lo cual al compararlo

con la variable de duración podemos distinguir que existe una mayor probabilidad de que se considere tráfico malicioso una conexión con menor tiempo de duración, estos resultados son contrastados con los resultados obtenidos al realizar la función avg de postgresQL para obtener el tiempo promedio de duración.

```

FLAG
SF                21780.2007  281.2781 23433.5212
S0                2785.7119 41537.2881    3
RSTO50           755.8374  522.1626   434
RST0             6714.5936 236.1999 15613.2065
RSTR             267.9973    2 1735.0027
S1               489          81    14
RSTRH           19.9332 128.0668   420
REJ             1000.3438 830.6562   11
S3              2          1    72
OTH             2124.3602 3763.6398    4
SHR             17.0114    3 3764.9886
SH              6          35   17
S2              2          1    11
[total]         35964.9896 47422.2915 45532.7189
Clasificacion
attack           32077.7085 47359.2915    1
normal          3184.2811    43 45520.7189
unknown_attack   693          10    1
[total]         35954.9896 47412.2915 45522.7189

Time taken to build model (full training data) : 12.89 seconds

=== Model and evaluation on training set ===

Clustered Instances

0      36263 ( 28%)
1      47372 ( 37%)
2      45246 ( 35%)
    
```

Figure 13 – Resultados del algoritmo NM-Respecto a los Flags y clasificación

3. Conclusiones

- Los sistemas de detección de intrusos muchas veces no tienen en cuenta los detalles de la conexión para clasificarla como ataques o tráfico normal, es por ello que la implementación con algoritmos de minería de datos da un mayor detalle acerca de la probabilidad de que una conexión sea maliciosa.
- Obteniendo los detalles de las conexiones se puede evaluar los usuarios que se encuentran constantemente conectados a redes sociales.
- Teniendo en cuenta las características de tráfico malformado que podrían ser considerados ataques se puede tener una mejor gestión de seguridad en la red.
- Identificar los patrones de tramas clasificadas como maliciosas puede suponer una gran ventaja para el análisis de seguridad de conexiones actuales o pasadas para evaluar el comportamiento de los usuarios en la red.

Referencias

Abdullah, M. S., Zainal, A., Maarof, M. A., & Nizam Kassim, M. (2019). Cyber-Attack Features for Detecting Cyber Threat Incidents from Online News. Proceedings of the 2018 Cyber Resilience Conference, CRC 2018, 1–4. <https://doi.org/10.1109/CR.2018.8626866>

- Al-Mohannadi, H., Awan, I., Al Hamar, J., Al Hamar, Y., Shah, M., & Musa, A. (2018). Understanding awareness of cyber security threat among IT employees. *Proceedings - 2018 IEEE 6th International Conference on Future Internet of Things and Cloud Workshops, W-FiCloud 2018*, 188–192. <https://doi.org/10.1109/W-FiCloud.2018.00036>
- Al-Qatf, M., Lasheng, Y., Al-Habib, M., & Al-Sabahi, K. (2018). Deep Learning Approach Combining Sparse Autoencoder with SVM for Network Intrusion Detection. *IEEE Access*, 6(c), 52843–52856. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2869577>
- Bicak, M. B., & Bogdanova, D. (2019). Fighting Cyber Terrorism: Comparison of Turkey and Russia. *International Congress on Big Data, Deep Learning and Fighting Cyber Terrorism, IBIGDELFT 2018 - Proceedings*, 98–101. <https://doi.org/10.1109/IBIGDELFT.2018.8625270>
- Chandrasekhar, A. M. (2014). Confederation of FCM Clustering, ANN and SVM Techniques to Implement Hybrid NIDS Using Corrected KDD Cup 99 Dataset. 672–676.
- Chio, C. (2016). Machine learning based techniques for network intrusion detection. *HackInParis*, 79–83. Retrieved from <https://hackinparis.com/archives/2016/#talk-2016-machine-learning-techniques-network-intrusion-detection>
- Divekar, A., Parekh, M., Savla, V., Mishra, R., & Shirole, M. (2018). Benchmarking datasets for Anomaly-based Network Intrusion Detection: KDD CUP 99 alternatives. *Proceedings on 2018 IEEE 3rd International Conference on Computing, Communication and Security, ICCCS 2018*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/CCCS.2018.8586840>
- Gao, Y., Liu, Y., Jin, Y., Chen, J., & Wu, H. (2018). A Novel Semi-Supervised Learning Approach for Network Intrusion Detection on Cloud-Based Robotic System. *IEEE Access*, 6(c), 50927–50938. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2868171>
- Khan, M. A., Pradhan, S. K., & Fatima, H. (2017). Applying Data Mining techniques in Cyber Crimes. *2017 2nd International Conference on Anti-Cyber Crimes, ICACC 2017*, 213–216. <https://doi.org/10.1109/Anti-Cybercrime.2017.7905293>
- Maniriho, P., & Ahmad, T. (2018). Analyzing the Performance of Machine Learning Algorithms in Anomaly Network Intrusion Detection Systems. *Proceedings - 2018 4th International Conference on Science and Technology, ICST 2018*, 1, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICSTC.2018.8528645>
- Mehta, V., Bahadur, P., Kapoor, M., Singh, P., & Rajpoot, S. (2015). Threat prediction using honeypot and machine learning. *2015 1st International Conference on Futuristic Trends in Computational Analysis and Knowledge Management, ABLAZE 2015*, 278–282. <https://doi.org/10.1109/ABLAZE.2015.7155011>
- Mohd, R. Z. A., Zuhairi, M. F., Shadil, A. Z. A., & Dao, H. (2017). Anomaly-based NIDS: A review of machine learning methods on malware detection. *ICICTM 2016 - Proceedings of the 1st International Conference on Information and Communication Technology*, (May), 266–270. <https://doi.org/10.1109/ICICTM.2016.7890812>

- Nids, A., Vidal, J. M., Orozco, A. L. S., Villalba, L. J. G., & Member, S. (2015). Quantitative Criteria for Alert Correlation of Anomaly-based NIDS. 13(10), 3461–3466.
- Processing, M. S., Kao, C., Chang, Y., Huang, N., Liao, I., Liu, R., ... Lin, C. (2015). Automatic NIDS Rule Generating System for Detecting HTTP-like Malware Communication. 3–6. <https://doi.org/10.1109/IIH-MSP.2015.10>
- Sacramento, L., Medeiros, I., Bota, J., & Correia, M. (2018). FlowHacker: Detecting Unknown Network Attacks in Big Traffic Data Using Network Flows. Proceedings - 17th IEEE International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications and 12th IEEE International Conference on Big Data Science and Engineering, Trustcom/BigDataSE 2018, 567–572. <https://doi.org/10.1109/TrustCom/BigDataSE.2018.00086>
- Shalaginov, A., Johnsen, J. W., & Franke, K. (2018). Cyber crime investigations in the era of big data. Proceedings - 2017 IEEE International Conference on Big Data, Big Data 2017, 2018-Janua, 3672–3676. <https://doi.org/10.1109/BigData.2017.8258362>
- Ur Rehman, S., & Gruhn, V. (2018). An approach to secure smart homes in cyber-physical systems/Internet-of-Things. 2018 5th International Conference on Software Defined Systems, SDS 2018, 126–129. <https://doi.org/10.1109/SDS.2018.8370433>
- Yan, J., Jin, D., Lee, C. W., & Liu, P. (2018). A Comparative Study of Off-Line Deep Learning Based Network Intrusion Detection. International Conference on Ubiquitous and Future Networks, ICUFN, 2018-July, 299–304. <https://doi.org/10.1109/ICUFN.2018.8436774>

Gestión del conocimiento en las organizaciones: Una visión sistémica conceptual

Angel Aurelio Morocho Macas¹, Sonia Marlene Bonilla Carchi², Hugo Javier Ordoñez Valencia³; Cristian Danilo Urgiles Urgiles⁴

amoroch@ucacue.edu.ec, smbonilla@ucacue.edu.ec, jordonezv@ucacue.edu.ec, curgilesu@ucacue.edu.ec

^{1,4} Docente investigador de la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, Unidad Académica de Salud y bienestar Carrera de Odontología, 030102, Azogues, Ecuador

^{2,3} Docente investigador de la Universidad Católica de Cuenca, Unidad Académica de Administración, 010107, Cuenca, Ecuador

Pages: 327–340

Resumen: La globalización de los mercados y los continuos cambios tecnológicos, económicos y políticos obligan a las organizaciones a escrudñar enfoques gerenciales administrativos eficientes que aprovechen experiencias y conocimientos de sus recursos humanos a fin de afrontar las dinámicas actuales del mercado, lograr una ventaja competitiva y mejorar su gestión. El objetivo del artículo es realizar una aproximación teórica de la gestión del conocimiento en las organizaciones. Se realizó un trabajo teórico descriptivo documental, basado en la revisión de documentos y material bibliográfico. Obteniendo como resultado una aproximación conceptual de la gestión del conocimiento, las creencias que lo sustentan, valores que lo fundamentan, el cuerpo normativo y las consideraciones generales de su implementación. Concluyendo que la gestión del conocimiento permite fortalecer la gestión explícita de los activos intangibles con el fin de incrementar la productividad y competitividad mediante la gestión adecuada del conocimiento.

Palabras-clave: Gestión; conocimiento; empresas; organizaciones; sistema.

Knowledge management in organizations: A conceptual systemic vision

Abstract: The markets globalization and the continuous technological, economic, and political changes force organizations to examine efficient administrative managerial approaches that benefit from the experiences and knowledge of their human resources in order to face the market's current dynamics to achieve a competitive advantage and to improve their business management. The objective of this article is to carry out a theoretical approach to knowledge management in organizations. A theoretical descriptive documentary research work based on document review and bibliographic material was carried out. As a result, a conceptual approach of knowledge management, the beliefs that support it,

the values that underlie it, the body of law and the general considerations for its implementation were obtained. In conclusion, knowledge management allows strengthening the explicit management of intangible assets to increase productivity and competitiveness through appropriate knowledge management.

Keywords: Management; knowledge; companies; organizations; *systemic*.

1. Introducción

La globalización y el avance tecnológico, científico e industrial transforman aceleradamente a la sociedad, contribuyendo a crear la necesidad de nuevos saberes, enfoques, tecnologías y nuevas ideas para la gestión de las actividades desarrolladas dentro y fuera de la empresa que buscan la creación de valor agregado en sus productos y servicios orientados a alcanzar una ventaja competitiva en todos los niveles (Pérez & Coutín, 2005).

De igual manera, los cambios vertiginosos del mundo actual ponen a prueba al hombre en su capacidad de innovar, modificar y generar transformaciones positivas para mejorar su calidad de vida, abriendo su mente a nuevas formas de pensamiento, aún muy disímiles con el suyo (Fuenmayor, Perozo, & Narváez, 2007), es así, que el liderazgo de las organizaciones requiere de una visión diferente, no tradicional, apuntando al cambio, es decir, lo fundamental en la nueva concepción es el constante aprendizaje de todos sus miembros (Ferrer & Pelekais, 2004), conocimientos que contribuirán a establecer un aprendizaje dinámico que facilite la toma de decisiones y el desarrollo de la institución (Sveiby, 1997), distinguiendo a la gestión del conocimiento como un medio para la generación de valor (Nonaka & Takeuchi, 1999) contribuyendo a lograr una ventaja competitiva.

Por lo tanto, en este escenario de múltiples y continuos cambios “la gerencia debe enfrentar hoy en día la posibilidad de adaptarse o perecer ante los nuevos retos, adecuarse implica flexibilizarse, lo cual refiere la incorporación de nuevos enfoques y desechar métodos que ya no están acordes con las realidades” (Hernández, 2005, p. 4), de tal manera que se aproveche adecuadamente la información y el conocimiento al reconocerlos como un activo intangible indispensable para mejorar el nivel del rendimiento empresarial (Valencia, Alba, & Herrera, 2016).

Ahora bien, al considerar esta realidad se da paso al planteamiento de un nuevo enfoque:

“... Ante el auge de las nuevas tecnologías y la importancia creciente que han tomado los recursos humanos en la organización se ha desarrollado un nuevo enfoque dentro de la gestión organizacional que involucra no solo a los recursos humanos sino también las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, los métodos de dirección y la cultura organizacional en general, la gestión del conocimiento...” (Pérez & Coutín, 2005, p. 35).

De tal manera, que la gestión del conocimiento es un enfoque que tiene su origen en la teoría de recursos y capacidades (Navarro, 2008) y se encuentra en evolución a partir de los años 90 (Gómez, 2012) y el talento humano adquiere un rol protagónico en la organización, por ser responsable de proporcionar información, innovación y apoyar en

la empresa con su conocimiento y experiencia para incrementar la capacidad competitiva y mejorar los resultados en la gestión empresarial.

Por su parte, Artiles & Pumar (2013, p. 33) argumenta que “la gestión del conocimiento ha sido identificada como un nuevo enfoque gerencial que reconoce y utiliza el valor más importante de las organizaciones: el recurso humano y el conocimiento que los humanos poseen y aportan a la organización”. Al respecto, Bernal-Torres et al. (2016, p. 134) afirma que las tendencias de las empresas tradicionales y conservadoras “se preocupan más por la productividad, la maquinaria y no del conocimiento (...) para responder de forma adecuada a los retos del nuevo orden económico cada vez más globalizado, competitivo, cambiante e incierto”. En este orden de ideas, García-Álvarez (2013, p. 323) señala “la gestión del conocimiento constituye un elemento clave en la competitividad de las organizaciones puesto que la creación, transferencia y aplicación del conocimiento les permitirá ofrecer unos outputs en el mercado con mayor valor añadido”.

Del mismo modo, el autor Piedrabuena (2005) puntualiza que la gestión del conocimiento, representa los procesos con los cuales las organizaciones generan bienestar a partir de su capital intelectual, al crear el contexto, proporcionar la infraestructura y el aprendizaje que necesitan las personas para descubrir y utilizar el conocimiento colectivo de la empresa.

En relación con lo expuesto, se reconoce que circunstancias como la globalización de los mercados, el acelerado avance tecnológico, la ruptura de barreras demográficas, los tratados económicos, los volubles cambios en las preferencias de los consumidores, el acceso a la gran cantidad de información 24/7, entre otras, obligan a las organizaciones a adoptar nuevos enfoques, métodos, herramientas y teorías administrativas orientadas a obtener una ventaja competitiva y sostenibilidad en el mercado.

Actualmente las organizaciones enfrentan un nuevo panorama competitivo y resulta un reto muy exigente la gestión empresarial, es necesario incorporar un modelo adecuado que permite generar valor agregado frente a las dinámicas actuales del mercado, de tal manera que, la gestión del conocimiento, como un enfoque administrativo-gerencial representa un campo de gran interés para las organizaciones, denotando que el enfoque tiene como función principal planificar, coordinar y controlar los conocimientos que se originan en la empresa y además brinda la posibilidad de convertir este conocimiento en explícito para lograr el éxito de la organización y una acertada toma de decisiones.

Por lo tanto, el objetivo del presente manuscrito es analizar la gestión del conocimiento en las organizaciones, mediante el análisis conceptual de aportes literarios de varios autores bajo diferentes áreas, así como las creencias que lo sustentan, los valores que lo fundamentan, el cuerpo normativo, las estimaciones y acciones planteadas en base a sus contenidos y directrices, al igual, que las reflexiones sobre los resultados esperados de su implementación, culminando con las conclusiones.

2. Metodología

El presente artículo se realizó a través de la revisión exhaustiva de bases de datos digitales Scielo, Redalyc, Ebsco y artículos indexados encontrados mediante el buscador

google académico. Posteriormente se resaltó una lista de palabras claves en español e inglés concernientes a la temática de la revisión, las cuales fueron: Gestión del conocimiento, el conocimiento en las organizaciones, enfoque de la gestión del conocimiento, enfoques gerenciales, gestión de activos intangibles, implementación de los enfoques gerenciales. De los artículos resultante de la búsqueda se analizó el resumen para analizar su pertinencia a la temática, asimismo, se analizó los textos de Ikujiro Nonaka y Hitotaka Takeuchi que incorporaron a la gestión del conocimiento como una novedosa teoría organizacional en 1995, al igual, que otros documentos que estuvieran dentro de la ventana de observación sin discriminación de tiempo o nacionalidad.

A partir de esta revisión teórico conceptual se pretende brindar herramientas conceptuales sobre la gestión del conocimiento en las organizaciones, los autores comienzan su trabajo presentando una base teórica referida a la temática de estudio, para continuar con el análisis de aportes literarios que permitan identificar las creencias que soportan el enfoque, los valores que la fundamentan, sus características, principios, proposiciones, hipótesis, ventajas, desventajas, la actitudes y acciones en base a sus contenidos y directrices, al igual, que las implicaciones positivas y negativas que conlleva su implementación.

3. Resultados

En el siglo XXI la gestión del conocimiento es de gran interés para las organizaciones, al reconocer al conocimiento como un recurso intangible que contribuye a generar una ventaja competitiva, que, dependiendo de su gestión adecuada, busca innovar metodológica, tecnológica y estratégicamente los procesos en las empresas. Evidenciando la necesidad de entender las creencias y valores que los sustentan y fundamentan, al igual que, sus características, ventajas, desventajas, actitudes y conductas respecto al enfoque, y los resultados de su implementación.

Por lo cual, en el siguiente apartado se presentarán los resultados obtenidos del análisis de la literatura sobre el enfoque de la gestión del conocimiento en las organizaciones, en base a sus supuestos manifiestos, subyacentes y no subyacentes.

3.1. La Gestión del Conocimiento: Creencias que la sustentan y valores que lo fundamentan

Se evidencia en la literatura, marcadas creencias básicas relacionadas al conocimiento, al igual que numerosos roles y valores con respecto a la gestión del conocimiento personal e institucional, motivando a adoptar al trabajo en grupo o equipo, considerando factores de competitividad y cooperación que pudiera aparecer en los diferentes escenarios de trabajo, tomando en cuenta los valores propios que cada individuo debe promulgar.

A continuación, se sintetizan algunas de estas creencias (Ver Figura 1) y sus principales valores (Ver Figura 2).

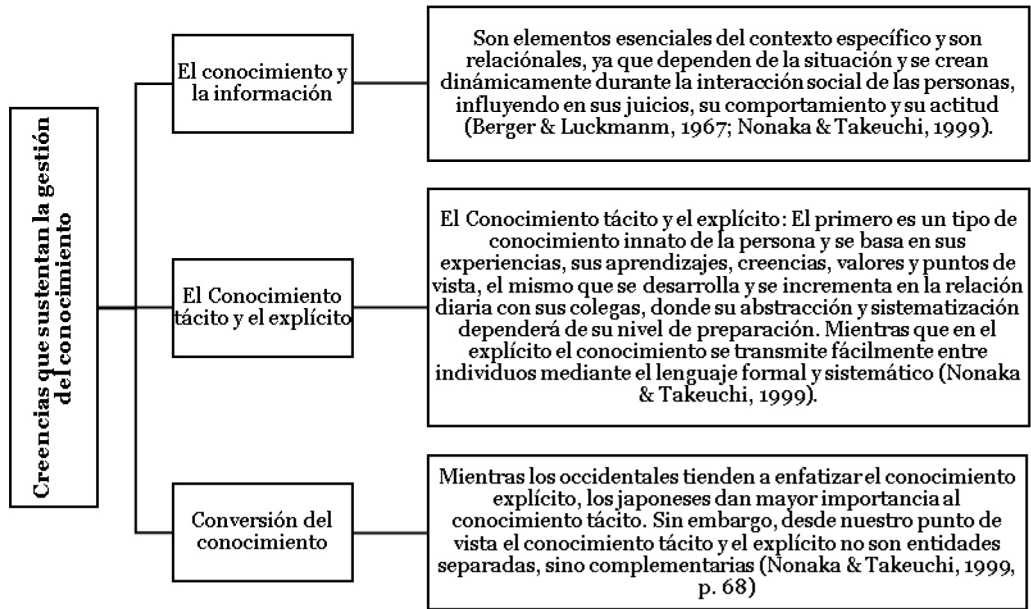


Figura 1 – Aproximación a las creencias de la gestión del conocimiento



Figura 2 – Aproximación a los valores básicos de la gestión del conocimiento

En este contexto, es necesario distinguir los tipos de conocimientos denotando sus diferencias esenciales (Ver Tabla 1).

Conocimiento Tácito (Subjetivo)	Conocimiento Explícito (Objetivo)
<i>Conocimiento de la experiencia (Cuerpo)</i>	Conocimiento racional (Mente)
<i>Conocimiento simultaneo (Aquí y Ahora)</i>	Conocimiento secuencial (Allá y entonces)
<i>Conocimiento análogo (Práctica)</i>	Conocimiento digital (Teoría)

Tabla 1 – Contraste entre los tipos de conocimiento

Siendo ineludible indicar que el individuo a través de la experiencia crea conocimiento tácito, el cual conceptualiza, convirtiéndolo en explícito individual mediante cuatro fases, que son: la socialización, externalización, combinación e internalización (Ver Figura 3).

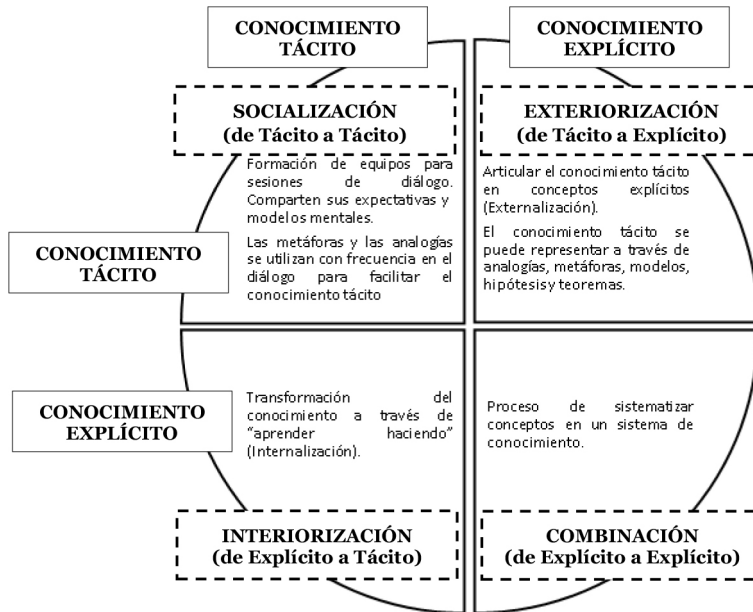


Figura 3 – Conversión del conocimiento

Es así, que para la conversión del conocimiento, autores como Nonaka & Takeuchi (1999) complementan lo expuesto al aseverar que en el proceso de interacción con los miembros de la organización se puede convertir, el conocimiento tácito en conocimiento explícito social, que no está confinada al interior de la persona y se expanden tanto en cantidad como en calidad, y como siguiente paso, se internalizará las experiencias

frecuentes, convirtiendo el conocimiento explícito social en tácito individual (Martínez & Ruiz, 2002).

En base a lo expuesto, se consigue identificar que la parte nuclear de la gestión del conocimiento radica en aprovechar y reutilizar los recursos propios de la empresa, para mejorar las prácticas de las personas (Carcel & Roldán, 2013).

3.2. Cuerpo normativo de la gestión del conocimiento

Reflexionando lo expuesto por Zapata (2001) que indica que el conocimiento aparece cuando una persona considera, interpreta y utiliza la información combinándola con su propia experiencia y capacidad, podemos reconocer que “Las empresas han comprendido que su principal activo es el conocimiento de sus empleados, lo que algunos llaman el capital intelectual o el conocimiento tácito...” (Fuenmayor, Perozo & Narváez, 2007, p. 362).

Y con respecto a los principios, el autor Piedrabuena (2005, p. 2) enuncia que la gestión del conocimiento “es un campo multidisciplinario que surge de las teorías sobre economía, sociología, filosofía y psicología (...) tiene un enfoque pragmático que se refiere a las soluciones reales y a la capacidad para analizar y medir sus aplicaciones con precisión”. Por lo tanto, la gestión del conocimiento es el proceso que gestiona explícitamente los activos no materiales, consiguiendo aumentar la productividad y competitividad, a través de crear, buscar, almacenar y divulgar el conocimiento (Martínez, 2003).

En lo referente a las características del conocimiento, autores como (Andreu & Sieber, 2000; Martínez E., 2003; Saiz, 2012; Vega, 2007) coinciden que el conocimiento es acumulativo al sumar la experiencia profesional y la formación académica para constituir un valor para el individuo, de lo que se beneficia tanto la empresa como la sociedad en su conjunto, manteniéndose en una continua adaptación a nuevas teorías y experiencias al integrar nuevos conocimientos entre sí, siendo espontáneo en la búsqueda de soluciones en el inicio de nuevos procesos productivos, interpretándose de acuerdo a las circunstancias y el ambiente social, económico, empresarial y político del agente económico que lo utiliza, siendo transmisible apoyado de las tecnologías de la información y la comunicación.

Ahora bien, entendiendo a las proposiciones como una oración declarativa (Novak & Gowin, 1984), para entrever las propuestas de la gestión del conocimiento, en un principio consideramos necesario abordar lo expuesto por Immanuel Kant sobre el conocimiento, que distinguió tres proposiciones que expresan el conocimiento Humano, a) las proposiciones analíticas a priori, b) las proposiciones sintéticas a posteriori y c) las proposiciones sintéticas a priori, y la valoración de Ludwig Wittgenstein que enuncia existen dos tipos de proposiciones significativas, a) las de la lógica y de matemática, y b) las de las ciencias empíricas, donde solo reconocen como conocimiento válido al conocimiento científico que debe ser verificable en la experiencia. Luego de esta aseveración se logra discernir que el conocimiento se ha convertido en uno de los activos de mayor relevancia en las empresas, y que su gestión estratégica incrementa valor a sus productos, servicios, inversiones en infraestructura y tecnología que facilita su incursión y permanencia en el mercado.

Además, con respecto a la hipótesis que se pudieran dar de la implementación de los procesos de la gestión del conocimiento, se toma como ejemplo lo expuesto por los autores Alegre & Piedra (2005, p. 123-124) en su estudio “Gestión del conocimiento y desempeño innovador: un estudio del papel mediador del repertorio de competencias distintivas”, que establecen las siguientes hipótesis: a) La adopción de las prácticas de gestión del conocimiento está positivamente correlacionada con el desempeño innovador; b) La adopción de las prácticas de gestión del conocimiento esta positivamente correlacionado con el repertorio de las competencias distintivas en gestión del conocimiento.

En base a lo expuesto, y en concordancia con aseveraciones de Alegre & Piedra (2005); Andreu & Sieber (2000); Davenport (2003); Domínguez & Plaza (2013); Martínez (2003); Novak & Gowin (1984); Piedrabuena (2005); Saiz (2012); Vega (2007), en la Tabla 2 se resume las colaboraciones de varios autores que refieren sobre el cuerpo normativo de la gestión del conocimiento:

Principios	<ul style="list-style-type: none"> a) La Gestión del Conocimiento es cara, pero también lo es la ignorancia b) Se exigen soluciones híbridas que tengan en cuenta a las personas y la tecnología c) Estrecha relación con la política d) Se requieren gestores e) La Gestión del Conocimiento se beneficia de los mapas más que de los modelos f) Compartir y utilizar el Conocimiento son muchas veces actos antinaturales g) La Gestión del Conocimiento significa mejora de los procesos. h) El acceso al Conocimiento es sólo el principio i) La Gestión nunca termina j) La Gestión del Conocimiento exige un contrato del Conocimiento
Características	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 33%;">a) Acumulativo <li style="width: 33%;">b) Integrador <li style="width: 33%;">c) Transmisible <li style="width: 33%;">d) Espontáneo <li style="width: 33%;">e) Subjetivo
Proposiciones	<ul style="list-style-type: none"> a) Las prácticas de recursos humanos centradas en formación, liderazgo, comunicación, trabajo en equipo, retribución y evaluación del desempeño están positivamente relacionadas con la eficacia en la gestión del conocimiento. b) La cultura orientada a la Gestión del Conocimiento, la motivación estratégica, la gestión del conocimiento participativa, la integración de las TIC, impacta positivamente en la Gestión eficaz del conocimiento.
Hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> a) Gestionar eficazmente el conocimiento de las organizaciones contribuye positivamente a alcanzar una ventaja competitiva sostenible y, por ende, su permanencia en el mercado.

Tabla 2 – Cuerpo normativo de la Gestión del Conocimiento

Por otra parte, autores como Heflo (2015) resaltan la importancia y lo necesario de identificar las ventajas y desventajas de implementar la gestión del conocimiento en las empresas y la influencia en el entorno empresarial, su cultura de trabajo y la relación interpersonal, como una estrategia que permitirá una mayor comprensión y consideración al momento de su adopción (Ver Tabla 3).

Ventajas	Desventajas
a) Gestión del conocimiento de forma eficaz, gracias a la aplicación de estrategias, técnicas y soluciones prácticas. b) Aumento de la eficiencia y la productividad con la colaboración y el uso de los procesos efectivos. c) Incremento del trabajo en equipo, para conseguir innovación a través de la búsqueda de soluciones creativas a problemas. d) Disminución del desfase de conocimientos y la obtención de aprendizajes de forma sistemática. e) Aceleración de la curva de productividad de los nuevos empleados a través de la formación asertiva y el acceso a datos y a información que necesita. f) Estandarización de los procesos y acceso inteligente de la información, para la toma de decisiones acertada.	a) El egoísmo presente en el personal de la organización que dificulta la colaboración y, por ende, que se puedan compartir “ideas creativas” y mejorar los procesos. b) La resistencia al cambio, no aceptar nuevas ideologías y visiones de los miembros al considerarlas de poca importancia.

Tabla 3 – Ventajas y desventajas al implementar procesos de gestión del conocimiento

3.3. Valoraciones y acciones planteadas en base a los contenidos y directrices emanados de la gestión del conocimiento

A nivel empresarial los cambios son radicales y evidentes, mientras que en la era industrial el valor de una empresa se daba por los bienes materiales que poseía, en la era del conocimiento se da más valor a los activos intangibles que a los tangibles (Viera, 2001). Para autores como Bueno (2003) y Gómez, Pérez, & Curbelo (2005), en la era de los intangibles, el conocimiento es el de mayor interés, por lo cual, la gestión del conocimiento se direcciona como una nueva filosofía de gerencia que apoya al progreso empresarial.

Siendo así, que la empresa que no saque el mayor provecho a su información y no pueda capitalizar eficazmente su conocimiento estará en desventaja de su entorno empresarial y si en ella no se realizan acciones para compartir el conocimiento con todos los miembros de la organización, corren riesgo de perderlo, porque el conocimiento que poseen unos pocos individuos son los más cotizados por otras empresas (Gómez, Pérez, & Curbelo, 2005).

En este sentido, los autores Donate & Guadamillas (2010) sostienen:

“La dirección establecida para el desarrollo de la estrategia de gestión del conocimiento puede influir en la determinación de los esfuerzos de innovación y puede tener una importante influencia sobre sus costes y sus resultados (...) dando lugar a la creación

de nuevo conocimiento explícito sobre productos y tecnologías y a la acumulación de conocimiento tácito, lo que modifica su base de conocimiento y la posibilidad de enfrentarse a nuevas situaciones y desafíos” (p. 34).

Y para complementar la relación entre la gestión del conocimiento y la innovación, en el manuscrito de Lovera (2009) son tratados los fundamentos administrativos anteriores a la creación de la teoría la organización creadora de conocimiento:

“... se agrega la conversión de conocimiento como proceso dinamizador en las etapas de desarrollo del modelo para la creación de conocimiento. Los dos tipos de conocimiento considerados se combinan para generar el nuevo conocimiento, en momentos particulares de intercambio entre los participantes. Las etapas son contempladas como espacios de tiempo, en los cuales se produce la conversión de conocimiento con fines estratégicos en la creación de conocimiento...” (p. 180).

En este orden de ideas, Lovera (2009) desarrolló una nueva teoría administrativa de las relaciones humanas en colaboración con otras personas:

“Esta teoría sustenta que los factores humanos tienen un papel significativo en el incremento de la productividad, a través del mejoramiento continuo del conocimiento práctico con el que cuentan los trabajadores de la planta de producción. Sin embargo, las bases teóricas fueron poco desarrolladas, por lo que fue absorbida por otras teorías científicas sobre la interacción social y los grupos humanos, como la dinámica de grupos y el conductismo operacional, con una clara tendencia del trato a los seres humanos como máquinas de estímulo y respuesta con poca capacidad de crear conocimiento” (p. 181).

Además, hay que abordar, por la relevancia que puede tomar, el concepto de pérdida o fugas de conocimiento, en donde nos encontramos con la extensa problemática de la pérdida del personal importante en la organización (factor que se produce con gran incidencia entre el personal de oficio, debido a la gran rotación de dicho personal o por las políticas de subcontratación de las empresas). Claramente se demuestra que el abandono de los individuos clave resulta una pérdida neta de conocimiento, limitando el grado al acceso del conocimiento y al aprendizaje para los empleados que los sustituyen al no poder contratar a un nuevo trabajador igualmente rentable. Una alta tasa de abandono rompe la continuidad en la organización y provoca un entorno social en el que los trabajadores desconfían de sus compañeros. (Pérez de Miguel, 2006) citado en (Carcel & Roldán, 2013, p. 101)

Estas aseveraciones que se encuentran inmersas en la implementación de los procesos de gestión del conocimiento, son reflejadas como factores que afectan no solo al desarrollo económico de la organización, sino a la empresa en su totalidad (talento humano, clientes, cultura organizacional, relaciones de negocios, etc.). Siendo, la gestión del conocimiento una herramienta que contribuye a afrontar la globalización de los mercados y los cambios tecnológicos mediante la generación de oportunidades de lograr una ventaja competitiva con respecto a sus similares.

3.4. Reflexión sobre los posibles resultados al momento de su implementación

Según Bernuy (2014, p. 135) manifiesta que “Es necesario tener una comprensión de los problemas que deben enfrentar las empresas y organizaciones para gestionar el

conocimiento en forma de información y experiencias” y de acuerdo al criterio de Gairín, Muñoz, & Rodríguez, (2009, p. 625) “... utilizar el diálogo como eje central del proceso logra una mayor interacción y participación; la responsabilidad compartida favorece que todos los miembros participen en el proceso de aprendizaje...”. Y comprendiendo que aquellas empresas que no innovan “mueren”, es evidente la necesidad de adaptarse e incluso reinventarse para afrontar el mercado cambiante (Lara, 2002).

Finalmente podemos considerar que entre los beneficios resultantes de aplicar la gestión del conocimiento se puede obtener una diferencia estratégica con respecto a sus pares al crear nuevos conocimientos consecuentes del cambio actitudinal y aptitudinal en la cultura organizacional, al igual que, permite incrementar la productividad mediante el tratamiento adecuado de los conocimientos y sus fuentes, optimizando los tiempos de ejecución y planificación, así como los procesos y el uso de recursos humanos y técnicos existentes en la empresa, complementado, con el fomento del aprendizaje individual y colectivo, con la adecuada comunicación y transferencia de los conocimientos entre todos los miembros de la organización, posibilitando la medición de resultados dentro y fuera de la institución.

Mientras, que entre los posibles riesgos de la ausencia o la mala implementación de la gestión del conocimiento, pueden ocasionarse la inexistencia o improvisación de políticas o planes que contribuyan a mejorar la comunicación en la organización y el flujo de transferencia de los conocimientos individuales y colectivos, de igual manera, se puede dilucidar que si no se involucra todos los miembros de la organización de forma activa y se enfatiza el liderazgo de la gerencia los proyectos de implantación fracasarían.

4. Conclusiones

La amplia revisión literaria suscitada en la presente investigación permite acreditar la importancia que tiene en la actualidad la gestión del conocimiento en las organizaciones; y como estas pueden conseguir innovar de forma eficiente tanto actividades y procesos que admitan el uso de nuevos conocimientos en beneficio directo de la empresa y su entorno. En toda organización fomentar e implementar la gestión del conocimiento permite concisamente generar un valor agregado que se ve reflejado en los servicios que ofrece, de tal manera, que se propicia ventajas competitivas estratégicas y útiles frente a la competencia en los diferentes niveles.

Las empresas deben estar en el auge, por esta razón valorar el recurso humano es fundamental pues los individuos que forman parte del equipo de trabajo son capaces de crear, innovar y transmitir conocimiento entre sus pares. Actualmente la base fundamental de la gestión del conocimiento en las organizaciones modernas tiene claro su fin último, el cual radica en desarrollar ventajas competitivas sostenibles a través, de cuidar el activo intangible como un recurso preponderante que pueden ser usado y aprovechado en beneficio de todos los trabajadores para mejorar y efectivizar sus prácticas, que se generan en gran parte de las experiencias y se concreta con el conocimiento adquirido en su preparación e interacción, conllevando un desempeño innovador.

Es evidente que la sociedad requiere nuevos enfoques para la gestión de sus actividades debido al creciente avance tecnológico, científico e industrial, pero sobre todo por la globalización material y del conocimiento. La gestión del conocimiento continuará manteniendo la

interacción social, cultural, ética y académica con el propósito de afianzar los valores del conocimiento; y a su vez contribuirán en la mejora de las prácticas de la sociedad, pero sobre todo de los individuos en los diversos campos en los cuales se desenvuelvan.

En consecuencia, las organizaciones deben potenciar el conocimiento intelectual de sus empleados resaltando la praxis implícita, en el mundo empresarial la competitividad es radical, por lo que la optimización del conocimiento y la innovación generan que los individuos se coticen de manera acelerada y generan grandes beneficios tales como cambio actitudinal y aptitudinal en las organizaciones, incrementando la innovación, productividad y sobre todo transferencia de la gestión del conocimiento mejorando la consecución de sus objetivos a través del conocimiento tácito como explícito que debe ser interactuado de forma colectiva para mejorar los resultados y la participación de todos sus miembros.

Referencias

- Alegre, J., & La Piedra, R. (2005). Gestión del conocimiento y desempeño innovador: un estudio del papel mediador del repertorio de competencias distintivas. Cuadernos de Economía y dirección de la empresa (23), 117-138. Obtenido de www.redalyc.org/pdf/807/80717239005.pdf
- Andreu, S., & Sieber. (2000). La gestión integral del conocimiento y del aprendizaje.
- Artiles, S., & Pumar, M. (2013). Gestión del Conocimiento: Elementos para Mejorar el Proceso de Identificación en las Organizaciones. GECONTEC: Revista internacional de gestión del conocimiento y Tecnología, 1(2), 32-52. Obtenido de https://www.upo.es/revistas/index.php/gecontec/article/view/744/pdf_3
- Berger, P. L., & Luckmann, T. (1967). La construcción social de la realidad. Buenos Aires: Amorrortu Editores. Obtenido de <http://cmap.javeriana.edu.co/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1K7H81GYJ-G94DMX-2R1>
- Bernal-Torres, C., Aguilera, C., Henao-Cálad, M., & Frost, J. (2016). Gestión del conocimiento y actividad empresarial. Revista de Ciencias Sociales (Ve), XXII(1), 126-138. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28046365010>
- Bernuy, A. (2014). La gestión del conocimiento en el siglo XXI. Interfases(7), 131-150. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6043094>
- Bueno, E. (2003). Conferencia capital intelectual, cuenta y razón. Obtenido de www.sistemasdeconocimiento.org/Portal/oferta_academica/recursos_materia/sc227/1_2002/cuenta_razon.pdf
- Carcel, F. J., & Roldán, C. (2013). Principios básicos de la Gestión del Conocimiento y su aplicación a la empresa industrial en sus actividades tácticas de mantenimiento y explotación operativa: Un estudio cualitativo. Intangible Capital, 9(1), 91-125. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/13235/Gestion%20del%20Conocimiento.pdf>
- Davenport, T. H. (11 de 2003). Diez principios de la Gestión del Conocimiento. Obtenido de <http://riges.org>: <http://riges.org/rr/wp-content/uploads/2018/01/Diez-principios-de-Gesti%C3%B3n-de-Conocimiento.pdf>

- Domínguez, M., & Plaza, M. (2013). La adopción de prácticas de gestión del conocimiento y su relación con las políticas de recursos humanos: análisis de casos en empresas valencianas. *Universidad y Empresa*(23), 141-156. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5096785.pdf>
- Donate, M. J., & Guadamillas, F. (2010). Estrategias de gestión del conocimiento y actitud innovadora en empresas de Castilla-La Mancha. Un estudio exploratorio. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 16(1), 31-54. Obtenido de https://ac.els-cdn.com/S1135252312600021/1-s2.0-S1135252312600021-main.pdf?_tid=929d9d07-453b-4efa-b141-906ad6d226e4&cdnat=1530147504_718edcd2acac0b3bf51b925f1e457ff3
- Ferrer, T., & Pelekais, C. (2004). Tendencias gerenciales y la gestión universitaria. *Revista de Ciencias Sociales* (ve), 10(1), 148-163. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28010111>
- Fuenmayor, B., Perozo, S., & Narváez, J. (Mayo-Agosto de 2007). Investigación y gestión del conocimiento. Caso: Instituto Universitario de Tecnologías de Cabimas. (U. P. Libertador, Ed.) *Laurus*, 13(24), 355-376. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/761/76111485018.pdf>
- Gairín, J., Muñoz, J., & Rodríguez, D. (2009). Estadios organizativos y gestión del conocimiento en instituciones educativas. *Revista de Ciencias Sociales* (Ve), XV(4), 620-634. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28012285005>
- García-Álvarez, M. (2013). El rol de las tecnologías de la información y comunicación en la gestión del conocimiento: un desafío estratégico en el nuevo contexto empresarial. *Revista de Ciencias Sociales* (Ve), XIX(2), 322-333. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28026992011>
- Gómez Hernández, M. (2012). La arquitectura de la gestión del conocimiento en empresas manufactureras. *Revista de Ciencias Sociales* (Ve), XVIII(3), 517-528. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28024392010>
- Gómez, D., Pérez, M., & Curbelo, I. (2005). Gestión del conocimiento y su importancia en las organizaciones. *Ingeniería Industrial*, 26(2), 37-46. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360433559006>
- Heflo. (2015). Los objetivos, herramientas y beneficios de la gestión del conocimiento en las empresas. Obtenido de <https://www.heflo.com>: <https://www.heflo.com/es/blog/gestion-de-empresas/gestion-conocimiento-las-empresas/>
- Hernández, R. (2005). Epistemología y formación gerencial: Un enfoque holístico. *Negotium*, 1(1), 3-11. Obtenido de <http://www.revistanegotium.org.ve/pdf/1/1Art1.PDF>
- Lara, J. L. (2002). 10 preguntas sobre gestión del conocimiento. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com>: <https://www.gestiopolis.com/10-preguntas-gestion-conocimiento/>
- Lovera, M. (2009). La organización creadora de conocimiento: una perspectiva teórica. *Omnia*, 15(2), 178-193. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73711658012>

- Martínez, E. (02 de 2003). Gestión del conocimiento. Obtenido de <http://www.bizkaia.eus/>: http://www.bizkaia.eus/Home2/Archivos/DPTO8/Temas/Pdf/ca_GTcapitulo2.pdf?hash=51ad832fef685c02d6feb7768c61887
- Martínez, I., & Ruiz, J. (2002). Los procesos de creación del conocimiento: El aprendizaje y la espiral de creación del conocimiento. XVI Congreso Nacional de AEDEM, Alicante.
- Navarro, K. (2008). Estado actual de la investigación sobre la gestión del conocimiento en empresas familiares. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XIV(1), 30-45. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28011673004>
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1999). *La Organización Creadora de Conocimiento: Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. Oxford: Oxford University Press.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press.
- Pérez, J., & Coutín, A. (2005). La gestión del conocimiento: un nuevo enfoque en la gestión empresarial. *ACIMED*, 13(6).
- Piedrabuena, A. R. (2005). *Principios de la gestión del conocimiento*. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regionl de Bahía Blanca. Argentina: GEGeCo. Obtenido de <http://www.frbb.utn.edu.ar/loi/archivos/Principios%20de%20la%20gesti%F3n%20del%20conocimiento.pdf>
- Saiz, M. (2012). Ética, capital intelectual y Gestión del Conocimiento. *Revista LAN(73)*, 44-59. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n73/n73a04.pdf>
- Sveiby, K. (1997). *The invisible balance sheet: Key Indicators for accounting, control and evaluation of know hpwcompanies*. Suecia: The Konrad Group.
- Valencia, M., Alba, M., & Herrera, K. (2016). La gestión del conocimiento y su relación con la innovación y la mejora continua en modelos de gestión. *Cofin Haban*, 10(1), 101-112. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/cofin/v10n1/cofino8116.pdf>
- Vega, C. A. (2007). *Integración de herramientas de tecnologías de información “Portales colaborativos de trabajo” como soporte en la administración del conocimiento*. Tesis doctoral. Obtenido de <http://www.eumed.net/tesis/2007/cavl/>
- Viera da Cunha, M. (2001). Las nuevas tecnologías y el profesional de la información: ¿Nuevos perfiles? *Ciencias de la información*, 32(3), 33-37. Obtenido de <http://cinfo.idict.cu/index.php/cinfo/article/viewFile/241/240>
- Zapata, L. (2001). *La Gestión del Conocimiento en Pequeñas Empresas de Tecnología de la Información: Una Investigación Exploratoria*. (U. A. Empresariales, Ed.) Document de treball(8). Obtenido de https://ddd.uab.cat/pub/estudis/2001/hdl_2072_168/UABDT01-8.pdf

Sistema de sustentabilidad, tecnología, desarrollo humano y cultura: Una mirada desde el capitalismo

Karla Haydeé Ortiz Palafox¹

ortizpalafoxkarla@hotmail.com

¹ Docente investigador de la Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Económicas Administrativas, Periférico Norte, Núcleo Universitario los Belenes, Zapopan, 45100, México.

Pages: 341–355

Resumen: Actualmente el capitalismo ha traído consigo grandes cambios tecnológicos, económicos y de innovación, sin embargo, ello no ha fortalecido del todo al desarrollo humano, como proceso que busca aumentar las opciones y libertades de las personas, tratando de alcanzar su nivel potencial de habilidades y bienestar, con el fin de lograr una mayor libertad. El objetivo del presente artículo es analizar desde una mirada capitalista el papel del sistema de sustentabilidad y el desarrollo humano a través de la cultura. Para cumplir dicho objetivo se realizó con una metodología teórica, descriptiva basada en la exploración documental y bibliográfica. Se concluye que, pese a que el desarrollo humano forma parte de un indicador de medición de las condiciones de vida tanto a nivel regional como mundial, dicho indicador no permite visualizar desigualdades. Además, el desarrollo humano, es confundido en muchas ocasiones con crecimiento económico, donde este último se basa en el aumento de renta de bienes y servicios producidos por una economía, ello se ha convertido en prioridad para las poblaciones, naciones y gobernantes.

Palabras clave: sistema; sustentabilidad; desarrollo humano; cultura; capitalismo.

System of sustainability, technology, human development and culture: A look from capitalism

Abstract: The paper analyzes the role of sustainability and human development through culture and from a view of capitalism. Today, capitalism has brought great technological, economic and innovation changes, however, this has not strengthened human development, as a process that seeks to increase people's options and freedoms, trying to reach their potential level of skills and well-being, in order to achieve greater freedom. The objective of this article is to analyze from a capitalist perspective the role of sustainability and human development through culture. To achieve this objective, it was carried out with a theoretical, descriptive methodology based on documentary and bibliographic exploration. It is concluded that, although human development is part of an indicator of measurement of living conditions both regionally and globally, this indicator does not allow visualizing

inequalities. In addition, human development is often confused with economic growth, where the latter is based on the increase in income of goods and services produced by an economy, this has become a priority for populations, nations and rulers.

Keywords: System; sustainability; human development; culture; globalization.

1. Introducción

La globalización es un proceso que da como nacimiento el capitalismo, este ha traído grandes avances en cuanto a la innovación, a las tecnologías, a la industrialización, sin embargo, describir las tendencias y principales desafíos de las próximas décadas, es algo complicado dado la velocidad en las transformaciones de la globalización, se puede esbozar respondiendo que las tendencias en las próximas décadas son la profunda desnacionalización, endeudamiento de los países en vías de desarrollo, e inclusive la súper explotación de las regiones en vías de desarrollo, invariablemente requerimos que la hegemonía en curso observe opciones distintas.

Los desafíos son difíciles por un lado erradicar la pobreza, reducir la desigualdad y por otro lado direccionar la economía mundial, innovar y transformar evitando el aislamiento del sistema y alrevesado el capital, tomándolo como una herramienta de capitalización, de un sistema que innova y no de descapitalización hacia algunos países. Las múltiples transformaciones que se han suscitado son principalmente en el campo medioambiental y de sustentabilidad como un sistema definido con componentes, que se vinculan entre sí, ya que las empresas multinacionales y transnacionales además de organismos multilaterales de crédito han iniciado con un poder que va de manera creciente.

Con la entrada de las empresas multinacionales y transnacionales, se creía que los países en vías de desarrollo obtendrían, mayor tecnología, crecimiento en sus economías, que generaría un derrame que apoyaría y distribuiría a todos los habitantes. De no seguir estas reglas, se acompañaba un discurso que aseguraba que el bien y la única respuesta posible a las quejas de los países en vías de desarrollo era someterse pasivamente a las reglas, pues el capitalismo era un fenómeno inevitable.

Como diría Minc “la globalización fue percibida como una fatalidad, como un proceso inevitable en el que la acción humana no tenía mucho peso. Frente a los neoliberales que celebraban una globalización feliz e ineludible”, (como se citó en Johnson & Pleyers, 2008: 2). Lejos de plantearse que estas políticas neoliberales tenían efectos negativos sobre la estructura de las economías y sociedades, los defensores de este modelo neoliberal apelaban a un discurso de integración social, la creciente innovación tecnológica y la ausencia de conflictos. El resultado de este discurso fue la incapacidad de ver las consecuencias medioambientales, sustentables, sociales, políticas y económicas que producía este nuevo orden, al tiempo que promovía la apatía política y el conformismo (Boron, 1999).

Por otro lado, el desarrollo humano, es un proceso por el cual se busca aumentar las opciones y las libertades de las personas, tratando de alcanzar su nivel potencial

de habilidades y bienestar, con el fin de lograr una mayor libertad. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2018) define el “desarrollo humano como un proceso mediante el cual se amplían las oportunidades de las personas” (PNUD, 2018). Las oportunidades son diversas y estas no necesariamente se mantienen estáticas pueden cambiar a través del tiempo, sin embargo, las más esenciales son una vida prolongada y saludable, educación y recursos para una calidad de vida, estas al ligarlas en el contexto de la cultura pueden valorarse por los individuos con libertades políticas, económicas y sociales, la equidad y el respeto hacia sí mismo y los demás.

A su vez el desarrollo humano forma parte de un indicador de medición de las condiciones de vida y que crea sistemas y componentes necesarios tanto a nivel regional como mundial, dicho indicador permite visualizar desigualdades sociales a través del Índice de Desarrollo Humano (IDH). De acuerdo con Rosales, (2014:66) el desarrollo humano es “un proceso inacabado y pertinente en el ciclo de vida de las personas. Su medición se realiza a través del Índice de Desarrollo Humano (IDH), indicador diseñado para hacer seguimiento al desarrollo entre los países a través de tres dimensiones básicas: salud, educación e ingresos.

2. Metodología

La metodología del presente trabajo fue la revisión exhaustiva de bases de datos electrónicos, el análisis a nivel nacional de dichos datos, así como la búsqueda de datos desde la perspectiva internacional, del Desarrollo Humano, la sustentabilidad y la cultura con un análisis de enfoque comparativo, respecto al capitalismo, la tecnología y la innovación que en esta surge. Se está apoyado en el uso de los indicadores cuantitativos tales como tablas y datos duros, e indicadores cualitativos como los análisis y la fundamentación teórica acerca del Desarrollo Humano, se buscó de esta forma innovar en las diferentes vertientes metodológicas, aquí presentadas.

Las variables de análisis son básicamente, la primera referida a el marco del Desarrollo Humano, la cultura y el sistema de sustentabilidad y como estos impactan en el sistema capitalista a través de la innovación y la tecnología; y la segunda al manejo de los conceptos teóricos y referentes; identificando los componetes o subsistemas de la sustentabilidad y la cultura, desde la posición internacional, como se ha evolucionado y que es lo que se requiere en el actual sistema capitalista.

Se realizó una investigación documental en tres niveles: a) El nivel internacional, analizar los principales organismos internacionales, por medio de las Naciones Unidas, PNUD, UNESCO y como estos organismos aportan desde un sistema innovador. b) Se revisaron las políticas, como se ha incentivado al actual sistema capitalista, como ha intervenido en este la tecnología y la innovación. c) Se hizo una revisión de los conceptos, y de que alcance han tenido, realmente el sistema de sustentabilidad y la cultura han contribuido a la mejora del medio ambiente. Se elaboró también un marco de contrastes entre los referentes conceptuales presentados. Las limitaciones de la presente investigación son dado que el tema es relevante, de actualidad y constante debate, la inserción de datos más actualizados, pues el fenómeno está en constante movimiento, así como los datos duros del mismo.

3. Resultados

El desarrollo humano como proceso inacabado y pertinente es confundido en muchas ocasiones con crecimiento económico, este último indicador que se basa en el aumento de renta de bienes y servicios producidos por una economía se ha convertido en prioridad para las poblaciones, naciones y gobernantes. En la era moderna de la innovación y la tecnología, el crecimiento se presenta como principal objetivo a perseguir en un contexto de globalización, modernización y desarrollo de las economías.

Sin embargo, es el crecimiento económico el que constituye el primer obstáculo para un desarrollo humano sostenible. El Producto Interno Bruto (PIB) solo es un elemento más que puede ser relacionado con el bienestar y que es indispensable observarlo de manera crítica y no como solo “medida del bienestar socio-económico” y por ende del desarrollo humano, ejemplo de ello es que el PIB puede estar aumentando en determinada región, mientras que el bienestar disfrutable de esa misma región puede estarse reduciendo es decir, el PIB tiene un enfoque cuantitativo y materialista y este enfoque no aumenta la mejora en la calidad de vida y tampoco disminuye el empeoramiento de la misma.

El PIB no reúne muchas perspectivas que son importantes para el desarrollo humano. El desarrollo humano no puede consistir solamente en el aumento de objetos inanimados de conveniencia, como lo es el aumento en el PIB. Es importante señalar que el crecimiento económico no puede ser sostenible sin el desarrollo y a su vez el desarrollo sin un sistema de sustentabilidad no puede ser humano, es indispensable el desarrollo humano sustentable o no es desarrollo.

Por lo tanto, el desarrollo humano no debe entenderse solo como una “medida” de calidad de vida, sino como el proceso mediante el cual la sociedad mejora las condiciones de vida de sus ciudadanos, cubriendo tanto las necesidades básicas como complementarias, en ese sentido e independientemente de la oferta de bienes y servicios necesarios para una vida digna, se deben considerar aspectos intangibles que permitan la integración social de los ciudadanos.

De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas (PNDU:2018): el desarrollo de un país no puede ser entendido desde la perspectiva única del crecimiento económico. El propósito final del desarrollo se encuentra en cada uno de sus habitantes y en las posibilidades que ellos tienen para elegir una vida en la que puedan realizar a plenitud su potencial como seres humanos.

Es necesario interpretar el Desarrollo Humano de manera holística, es decir como un todo con contextos y complejidades que son dinámicas, considerándolo desde un enfoque interregional e intergeneracional, al respecto, el Informe de Desarrollo Humano (IDH, 2010), señala que en la pasada década más de 50 países se han empobrecido; para revertir este descenso, sostiene que las estrategias de desarrollo humano se han de centrar no sólo en el crecimiento económico, sino también en una distribución más equitativa de la riqueza y de los servicios sociales básicos.

Este informe, señala que el concepto de Desarrollo Humano trasciende los indicadores del desarrollo de recursos humanos, del ingreso per cápita, y de las necesidades básicas como medida del progreso humano. Evalúa también factores tales como la libertad, la dignidad y la iniciativa, función que las personas desempeñan en el desarrollo.

El desarrollo humano contempla factores importantes para la cultura misma puesto que en ella se cumple un proceso mediante el cual una sociedad mejora, ayudada de elementos tangibles e intangibles que permiten la integración social de los ciudadanos. Todos los pueblos tienen derecho a una identidad cultural, que además es la base de su propio desarrollo. Si bien es importante el desarrollo y sus factores para la cultura, ¿en qué medida de importancia lo es la cultura para el desarrollo.

Siguiendo el enfoque anterior planteado por el Informe de Desarrollo Humano, donde se evalúan los factores tales como la libertad, la dignidad y la iniciativa, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO: 2015) considera que a cultura abarca además de las artes y las letras, las formas de vida, los derechos fundamentales del ser humano, los sistemas de valores, las tradiciones y su desarrollo.

En ese sentido la cultura, debe ser considerada como el conjunto de características intelectuales y afectivas que caracterizan a una sociedad o grupo social y que además de incluir las artes y las letras, también incluye formas de vida y formas de vivir. La cultura es importante para el desarrollo humano porque promueve, aplica y defiende valores dentro del contexto social, logrando una transformación en distintos ámbitos, en los derechos humanos en el sentido más amplio, pero también en los derechos colectivos e individuales, en la diversidad respetando la identidad cultural, étnica, religiosa, política y social, en las relaciones entre personas y pueblos en términos de igualdad, entre otros.

En palabras de Martinell (2010:1) “La cultura se ha considerado como una dimensión importante e imprescindible en la evolución del concepto de desarrollo en sus diferentes enfoques. Su función va muy unida a la política y a la educación para mejorar el bienestar colectivo”. En tal sentido, la cultura es básica para el desarrollo humano ya que permite la interrelación necesaria para el enriquecimiento de las culturas y de las sociedades. La cultura y el desarrollo humano son conceptos totalmente esenciales para los objetivos que benefician a las comunidades, puesto que alienta a los pueblos a defender sus derechos y a hacer visibles sus reclamos.

En palabras de Lévy (2013), sólo la cultura permite dotar a las actividades humanas de este sentido del cual la ciencia tiene tanta necesidad actualmente; pero la actividad cultural no sabrá reducirse a la especulación abstracta o a la exhibición pasiva. La cultura es ante todo la creación, bajo sus formas artísticas tradicionales o novedosas.

En la misma vertiente Adaya, (2003) considera que la cultura tiene impactos directos al desarrollo socio económico, a la creación de renta disponible y al bienestar, tiene como función el capital humano como medio de obtener poder y reconocimiento social y político. La cultura logra incidir en el aumento de las oportunidades sociales de las personas, influye en la educación, el empleo y en el uso del tiempo libre. Lo que estos autores afirman es que la cultura incide en las posibilidades sociales, en ese sentido algunos datos duros del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2018) nos ayudan a disentir o corroborar lo que dichos autores afirman, en la página oficial de dicha institución se encuentra que el Producto Interno Bruto de las actividades vinculadas a la cultura en el 2014 ascendió a 450,683 millones de pesos, lo que significó 2.8% del PIB total del país.

Este PIB se concentró en la elaboración y producción de bienes culturales, comercio, artesanías y la creación de otros bienes y servicios ofrecidos por los hogares. En 2014, los hogares, el gobierno, las sociedades no financieras y los no residentes en el país, entre otros, realizaron un gasto en bienes y servicios culturales que alcanzó un monto de 549,325 millones de pesos. Dicho monto se concentró principalmente en la adquisición de artesanías y juguetes tradicionales, así como de medios audiovisuales, con cerca del 60 por ciento del gasto total en cultura. (INEGI, 2018)

Si nos preguntamos ¿en qué sentido la cultura podría ser importante para el Desarrollo Humano? Aquí encontramos una respuesta más, de varias ya existentes, respuesta que se da en términos económicos y cuantificables, las actividades relacionadas con el sector de cultura crearon empleos de hasta un millón 25,808 esto representa el 2.4% de los trabajos totales del país de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Tanto el desarrollo humano como la cultural son piezas claves, ya que ambas contribuyen a la identidad cultural, promueven por un lado el acceso a la diversidad y su disfrute, enriquecen a la sociedad, conforman un sistema de pertenencia que a su vez ayuda a la cohesión de la sociedad.

Si bien el desarrollo humano no trata solo de la situación económica de la población, salud, ingresos, como ya se había señalado anteriormente, sino también de la colaboración de las personas y el papel de sus libertades, centrando la riqueza humana, que está estrechamente vinculada a la riqueza cultural y que encierra el potencial de promover el acceso a la diversidad cultural e intercultural y su disfrute. En el mismo sentido la interculturalidad es referida como la construcción de relaciones equitativas entre personas, comunidades, países y culturas, mientras que el desarrollo humano, es un proceso por el cual se busca aumentar las opciones y las libertades de las personas, tratando de alcanzar su nivel potencial de habilidades y bienestar, con el fin de lograr una mayor libertad (Carmona, 2003).

Es indudable que la cultural y el desarrollo humano son imprescindibles, ya que estas funcionan como herramientas de gestión que permiten defender los derechos y asegurar los deberes de la ciudadanía (Querol, 2010). El permitir el acceso de las personas a una cultura completa e inclusiva, se convierte así en un fin fundamental del desarrollo. La dimensión es importante e imprescindible en la evolución del concepto de desarrollo en sus diferentes enfoques. Su función va muy unida a la política y a la educación para mejorar el bienestar colectivo, concibiéndola como un bien común que las comunidades y sociedades han de incorporar en la lucha contra las dificultades que genera la pobreza y la desigualdad.

Queremos construir una sociedad de oportunidades, en donde pasemos de la cobertura de necesidades básicas, de la aseguración de lo mínimo, hacia aquello que habilita al ser humano para hacer fructífero lo que en potencia posee. El desarrollo humano aumenta la libertad de las personas para que éstas, sean aquello que quieren ser, el convertirse en agentes activos y partícipes de la vida en sociedad, el permitir el acceso de las personas a una cultura completa e inclusiva, se convierte así en un fin fundamental del desarrollo. El desarrollo humano no puede consistir solamente en aumentos de objetivos inanimados de conveniencia, como un aumento en el PIB.

El concepto de desarrollo sostenible refleja una creciente conciencia acerca de la contradicción que puede darse en el desarrollo, en que se entiende como crecimiento económico y mejoramiento del nivel material de nuestra vida; y las condiciones ecológicas y sociales, y de equidad para que ese desarrollo pueda perdurar en el tiempo. Esta conciencia de los costos humanos, naturales y medioambientales del desarrollo, y el progreso, han venido a modificar la actitud de despreocupación o justificación que, al respecto, imperó durante mucho tiempo (Ortiz, 2019).

Las discusiones académicas desde la experiencia y la propuesta, es sobre como la cultura desde aportar al desarrollo sustentable, en este trabajo, se reflexiona sobre la primera estancia se puede cuestionar que la cultura no tiene relación alguna con el desarrollo humano, toda vez que se gasta en la conservación de un patrimonio cultural, por ejemplo, edificios de antaño y que el costo que implica esa conservación podría eliminarse, para construir viviendas que ayudarían socialmente a la humanidad. El crecimiento económico lo definen y redefinen los mercados, el comercio y las transnacionales, estas últimas se basan en un crecimiento desmedido, sin un desarrollo humano sostenible y sin bases teóricas de lo que es un patrimonio cultural a veces ayudadas por el mismo Estado se apropian de manera ventajosa de los recursos naturales, creando conflictos ambientales, deterioro ambiental y social. El tema de la cultura en palabras de Carmona, rebasa fácilmente cualquier pretensión de encasillamiento o delimitación exhaustiva (Carmona, 2003). La cultura tiene un valor en el presente, la aportación de la cultura es el derecho a ver el mundo de una manera propia, a ser diferente, a elegir nuestras manifestaciones culturales y a expresarnos.

Es necesario entender, la aportación de la cultura como un bien común sustentado en el valor natural de maximizar nuestro bienestar, en la capacidad de transformar de manera individual y social lo que influye en nuestra identidad, en el sentido de pertenencia que nos brinda y que a su vez nos ayuda en la cohesión social. Entonces podemos afirmar que la cultura aporta, como aparato integrador y cohesionador, de esta forma posibilita el aumento de competencias no solo culturales, sino sustentables, sociales y políticas de los ciudadanos.

La cultura como afirma Dorantes (2012), nos proporciona igualdad de circunstancias para ejercer, con libertad, nuestros derechos. La cultura nos dota de una capacidad de discernimiento, imaginación, opinión y crítica que finalmente se traduce en decisiones y estas son reafirmadas cuando se tiene acceso a la educación, a la cultura y al conocimiento que viene tomado de ella. La cultura aporta y genera un tejido social, construye además la ciudadanía y da convivencia, entre otras cosas. Los autores Abello, Aleán y Berman (2010), afirman que hay dos puntos de partida para hablar de cómo la cultura aporta.

Uno consiste en recordar que la cultura no es vista ahora como un bien santuario, una actividad para los viernes a la noche o los domingos de lluvia, en la cual los gobiernos tienen que gastar, sino un recurso para atraer inversiones, generar crecimiento económico y empleos, el otro punto es el lugar desde donde pueden enfocarse los vínculos entre cultura y desarrollo es el de desigualdad y penuria (Abello, Aleán, y Berman, 2010).

La cultura es importante por qué logra visibilizar desde un enfoque del desarrollo a colectivos en la lucha contra dificultades generadas desde la pobreza, además contribuye

al conocimiento permitiendo profundizar en los derechos humanos fundamentales, a partir de los derechos culturales individuales y colectivos, logrando impactar al desarrollo sustentable, social y económico, incidiendo en el incremento de las oportunidades, educativas, formativas y de empleo. El Informe sobre Desarrollo Humano 2010, afirma al respecto a la libertad cultural es una dimensión importante de la libertad humana, pues resulta decisiva para que la gente viva de acuerdo con sus preferencias y tenga la oportunidad de escoger entre las opciones a su disposición (IDH, 2010).

Lo que las naciones necesitan, además de crecimiento y desarrollo económico, es desarrollo con equidad y, a la vez, sustentable, de manera que se tiene que satisfacer cada vez en mayor medida las exigencias de un desarrollo auténticamente humano, la interculturalidad apoya en ello y esta es imprescindible para una perspectiva integral del desarrollo sostenible. La evidencia de los aportes intangibles de la interculturalidad es tan amplio y variado que muchas veces no se incorporan de forma explícita y evaluable en el diseño de políticas, planes y programas al desarrollo, lo que resulta visible, son los objetivos que debe perseguir las políticas públicas que se sustenten en la interculturalidad y el desarrollo humano, entre ellos: a) Hacer de la política cultural un componente central de la política de desarrollo. b) Diseñar y definir políticas culturales o revisar las políticas existentes para que sean un componente esencial de un desarrollo sostenible. c) Promover para este fin la integración de políticas en políticas de desarrollo. d) Interacción de políticas de desarrollo con la interacción de políticas sociales y económicas.

Estos objetivos, generan un impacto que aportaría a la interculturalidad en el contexto del desarrollo humano y el mismo refiere a: a) Capacidad de fomentar la participación política y el fortalecimiento de la cultura a la cohesión social, interacción comunitaria, sentido de pertenencia, ciudadanía, sustentabilidad. b) Incidencia en la gobernanza y reforzamiento institucional c) Incidencia en la vida cultural, en el bienestar y la calidad de vida en el presente y futuras generaciones.

Tales políticas no deben concentrarse en un sector limitado de la población, sino que deben alcanzar a todos. Es aquí donde el desarrollo sustentable exige a las actuales generaciones, ayuden a conseguir el bienestar al que también las futuras generaciones tienen derecho. Sí se considera desde el punto de vista del desarrollo humano sustentable y no desde la perspectiva del crecimiento económico, la interculturalidad juega un papel fundamental para el mismo.

La interculturalidad como enfoque, debe seguir estando en el centro de las preocupaciones de la sociedad (Moraleta, 2014). Son nuestras prácticas las que construyen la interculturalidad y la mantienen viva, la interculturalidad no se ve, se vive. De ahí que para tratar de ella se requiere transformarnos en observadores y ofrecer una política social para una sociedad llena de oportunidades.

La interculturalidad se puede gestionar de manera lenta, pero constante, este trayecto se caracteriza por la creciente sensibilización de la sociedad en general, los responsables políticos y de los agentes culturales, por un compromiso en el campo de las políticas públicas, la democratización de la cultura y la defensa del derecho de la ciudadanía a la participación en de relaciones democráticas y armónicas, el desarrollo de capacidades prácticas para las acciones y el actuar en el mundo, y las construcciones

y reconstrucciones de un modelo propio de desarrollo humano y sostenible, en el cual la educación cumple un papel preponderante.

La retórica ya no nos sirve, nuestro contexto reclama más claridad, eficacia y rigor. Los implicados en estos procesos hemos de comprometernos para alcanzar los objetivos para el logro eficaz de un cambio en el conocimiento articulado de la vida. En este sentido, resulta interesante reflexionar sobre las personas o instituciones que deben asumir la responsabilidad de la cultura y paralelamente establecer las responsabilidades de crear un sistema de sustentabilidad que se ve representado en la creación de políticas o modelos que ayuden a su correcto funcionamiento.

Sin duda se está convencido de que la cultura es un bien que debe preservarse, ya que es eje y base principal de nuestras vidas, es parte fundamental que nos constituye como seres humanos en comunidad. Sin embargo, también es relevante que, los actores gubernamentales deben asumir la responsabilidad de la cultura y a su vez deben de crear políticas o modelos que ayuden a su correcto funcionamiento. Por medio de las políticas públicas, se debe ser capaz de recoger los aspectos culturales de su población, que se vinculan directamente con aquello que se considera una necesidad, en todos sus niveles. Lo que las naciones necesitan, además de crecimiento y desarrollo económico, es desarrollo con equidad y, a la vez, sustentable, de manera que se tiene que satisfacer cada vez en mayor medida las exigencias de un desarrollo auténticamente humano, la cultura es imprescindible para una perspectiva integral del desarrollo sostenible.

Samuelson & Norddhaus, (2002), afirman que, para suministrar los bienes públicos, al igual que los bienes esenciales es necesaria la intervención del estado. Sin duda es necesaria la intervención óptima del gobierno, ya que ellos pueden establecer marcos institucionales que hagan posibles negociaciones adecuadas entre las partes involucradas en las externalidades.

Si se plantea la preservación de la cultura con los efectos de las crisis económicas, el objetivo de la cultura y de las políticas culturales suele olvidarse, se da por hecho que los objetivos de la cultura son la propia cultura, la industria cultural o las políticas públicas, sin embargo, no se está, más alejado que ello, el principal objetivo de la cultura es la ciudadanía. Rausell, (2007) indica que los argumentos comunes sobre la intervención pública en cultura en la mayoría de sus casos no tienen el más mínimo análisis desde la racionalidad, es decir la pregunta tan cuestionada de si la cultura es una necesidad o un lujo no debiese generar tanta polémica. La gestión se logra delegando ello al gobierno, el cual tiene por obligación generar políticas que contengan planes de inclusión y manejen los bienes con respeto y promoción.

El Estado y la administración pública igual que gestiona los derechos en educación, salud, alcantarillado entre otras, tiene también el deber y el compromiso de poner en el centro a la cultura y la comprensión de la misma entendida como un aparato integrador y cohesionador esto podría posibilitar el aumento de competencias no solo culturales sino sociales y políticas de los ciudadanos.

La fuerza democrática de una sociedad radica y depende de la cultura, que nos dota de una capacidad de discernimiento, imaginación, opinión, crítica que finalmente se traduce en decisión, estas son reafirmadas cuando se tiene acceso a la educación, a la cultura y al conocimiento que viene tomado de ella. En otras palabras, la cultura si es

entendida como un bien común, debería ser conformada como parte importante en las partidas de presupuestos de cualquier sociedad.

Algunos elementos culturales y democráticos que se consideran indispensable son; el desarrollo y las prácticas sostenibles, en el actual gobierno de Zapopan se afirma que no se puede hablar de desarrollo en contextos ajenos a las prácticas culturales y no sería posible implementar prácticas sostenibles si no se enmarca el concepto de desarrollo en un profundo conocimiento de la identidad cultural, como único e imprescindible lugar desde donde es posible seguir generando capital para la diversidad (Gobierno de Zapopan, 2018).

El desarrollo, ligado naturalmente al progreso económico, al ingreso y crecimiento, a la mejora de la calidad de vida, pareciese que no tuvieran relación alguna con la democracia cultural, sin embargo esta es la metodología de la acción liberadora de la sociedad, en la que se promueve la participación, partiendo de los intereses y necesidades de los propios ciudadanos y donde son los ciudadanos los que deciden en cada momento que es lo mejor y más conveniente (Consejo Nacional de la Cultura y las Artes, 2018).

La democracia cultural nace en la comunidad y es a ella a quién debe regresar, esta no es ni debe ser privilegio de elites, esta implica además dos nociones principales, por un lado, es la manera en la que las personas se desenvuelven en comunidad cómo éstas se organizan para habitar un lugar común, los códigos que establecen para su funcionamiento y la manera en que se relacionan (Kast, 2011). La otra noción se refiere a lo que las personas eligen partiendo de las necesidades y los intereses de cada persona.

Una de las nociones de la democracia cultural es la forma en la que la comunidad y las personas que forman parte de ella se desenvuelven, organizan para habitar un lugar, entonces se puede reorientar el comportamiento y redirigir el proceso hacia un modelo sostenible (Ortiz, 2019). En los últimos años, el tema del desarrollo sustentable y sus prácticas han sido de gran importancia, pero a su vez de grandes preocupaciones sobre el medio ambiente

De acuerdo con Saldivar (2015) se refiere a la crisis de los paradigmas, bajo una perspectiva de crecimiento y desarrollo. Sin embargo, ésta no solo atañe a lo económico y social, sino también a muchas áreas del conocimiento. Es decir, la crisis del desarrollo económico y el medioambiente no solo es un vínculo propio del desarrollo de la economía. El desarrollo sustentable creado por la comisión de Brundtland es un lema que intenta ir hacia otra vertiente con consecuencias en el consumo y la distribución, pese a ello aún existe un punto cuestionable: la definición de lo que es realmente sustentable. La precisión de “la sustentabilidad”, desde mi reflexión encierra dos visiones contrapuestas, la visión económica y la visión científica. La visión económica está íntimamente relacionada con la concepción del desarrollo; por otro lado, la posibilidad de un desarrollo sustentable se relaciona con la creación de tecnologías viables que logren o hagan posible el crecimiento económico, sin las externalidades negativas que este produce o, por lo menos, minimizando las mismas. Es sin duda, un tema inacabable porque en él, se encuentra implícito el bienestar; la cual, como ya se detalló, es un tanto distinta al uso práctico y materialista del ingreso per cápita. En ese sentido Ortiz (2018) indica que:

El crecimiento económico es insostenible bajo cualquier enfoque teórico que se analice, es un problema, puesto que el saldo es negativo, hablando de la eficiencia, la distribución

de los recursos escasos, del combate a la desigualdad, el incremento del bienestar y de la calidad de vida. El crecimiento nos ha llevado a la destrucción, al deterioro del medio ambiente, la razón de todo ello es que existe un desarrollo materialista y con ello una toma de decisiones por parte de la clase política de errónea.

Es importante conocer el concepto de desarrollo sustentable y como éste ha influenciado en gran medida “al crecimiento”. Algunas disciplinas como la política, la sociología y la economía contribuyen para aclarar el significado y trascendencia de este conocimiento, pero, sobre todo, ayuda a comprender los obstáculos que este proceso conlleva. Numerosas definiciones se han elaborado a partir de la década de los cincuenta sobre este término, basadas, inicialmente, en elementos puramente económicos e incorporando, con el tiempo, otras nociones como niveles de pobreza, calidad de vida, sistema de sustentabilidad, distribución de riquezas, entre otros.

Una de las definiciones más aceptadas ha sido la brindada por Todaro (2015) quien afirma que el desarrollo consiste en: un conjunto de transformaciones que hacen que el sistema social, ajustado a las necesidades básicas y a los deseos de los individuos, evolucione desde unas condiciones de vida que todos perciben como insatisfactorias hacia otra situación en que las condiciones materiales y espirituales de vida sean mejores.

En ese sentido el concepto de desarrollo envuelve, conjuntos económicos y sociales, entre estos dos conjuntos es importante no dejar atrás la utilización de los recursos naturales y el orden del medio ambiente (Ortiz, 2019). En el mundo se pueden diferenciar los opuestos de las sociedades que muestran disparidad ante el bienestar y ante el desarrollo socioeconómico; es fundamental entender estos opuestos de las sociedades, profundizando en los conceptos basados en las grandes desigualdades. El primer razonamiento de diferenciación regional tiene que ver con el grado de desarrollo socioeconómico de los países y regiones, que poco tiene que ver con que se disponga de, más o de menos, recursos económicos.

Está relacionado con una multiplicidad de factores; hechos históricos, nivel cultural, nivel de desarrollo técnico de la sociedad, con el grado de eficacia en la cuestión económica, con la naturaleza de las relaciones espaciales internas o con el grado de control de las relaciones comerciales (Moraleda, 2014).

La idea de un crecimiento económico sin límites y en pos del cual, todo podía sacrificarse, vino a ser reemplazada por una conciencia de esos límites y de la importancia de crear condiciones de largo plazo que hagan posible un bienestar para las actuales generaciones, que no se haga al precio de una amenaza o deterioro de las condiciones de vida futuras de la humanidad (Ortiz, 2019).

En términos más generales, las políticas de desarrollo sostenible abordan tres áreas: económica, ambiental y social. En apoyo a esto, varios textos de las Naciones Unidas, incluyendo el Documento Final de la cumbre mundial en el 2005, se refieren a los tres componentes del desarrollo sostenible, que son el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente, como pilares interdependientes que se refuerzan mutuamente (Cumbre Mundial, 2019).

Es importante hacer mención que, a pesar de generarse la emisión en un punto específico del planeta, sus impactos se extienden al resto de la tierra, de ahí el problema

de carácter global que encierra el desarrollo económico y la importancia del sistema de sustentabilidad (Ortiz, 2019).

En ese sentido el progreso como bien afirmábamos trae consigo repercusiones ambientales, pues hemos visto que el discurso desarrollista trae consigo el “crecimiento” como si fuese “sinónimo” de progreso y deja de lado la toma de conciencia, han obligado a la interacción de la economía y la ecología, pues la economía tradicional no contemplaba las externalidades. Debido a ello se han generado nuevas ramas en las disciplinas, este fue el caso de la economía que se diversificó en la llamada Economía Ambiental, Kneese y Russell consideran que este es un nuevo campo, con raíces encontradas en la teoría de las externalidades de Marshall y Pigou, en la teoría de los Bienes Públicos de Wicksell y Bowen, en la teoría del equilibrio de Walras y en el campo de aplicación del análisis coste- beneficio (Kneese & Russell, 1987).

Cómo podrían dos disciplinas opuestas la economía y la ecología relacionarse, Naredo señala que existen dos posibilidades en la relación de estas disciplinas: Una tratando de eliminar elementos que la componen mediante prácticas de valoración que permitan aplicar sobre ellos el instrumental analítico habitual de los economistas, que razonan en términos de precio, costes y beneficios monetarios efectivos o simulados. Otra adaptando las exigencias de la gestión del aparato analítico de disciplinas que, como la ecología se preocupan ya de aclarar lo ocurrido en esa parte oscura del proceso económico (Naredo, 1997, p.12).

Es de vital importancia buscar, analizar y plasmar los conceptos que debaten la economía para comenzar a entender los problemas y/o el vacío existente entre los problemas económicos-ambientales. En la literatura más reciente sobre el tema, algo que sobresale aún en la actualidad es precisamente la valoración monetaria de los costos y beneficios ambientales. El debate entonces en torno a la valoración se presenta en dos vertientes; el análisis costo beneficio y lo que se refiere a la valoración del denominado capital natural, así como a la corrección del PIB y/o del PNB como indicadores de bienestar social.

El objetivo es mantener la vida en el contexto de bienestar, es necesario reconocer que “todos los derechos de propiedad son condicionantes y derivativos; derivan del fin o del objetivo de la sociedad en la que se dan; están condicionados a que se les use para contribuir al logro del mantenimiento de la vida y no a obstaculizarlo” (Tawney, 1972). Dicho de otra forma, la economía debería estar a favor de la sociedad y no del mercado.

4. Conclusiones

El presente artículo nos permite concluir: a) el proceso de desarrollo y sus componentes que mejoran el bienestar de la población, pero a la vez generan externalidades negativas sobre el medio ambiente. b) la economía convencional no está normada a estas externalidades, sin embargo, en sus intentos por abordar las externalidades, que se extienden a nivel global, la economía ha hecho cambios en su disciplina abriendo los enfoques de economía ecológica y economía medioambiental. La tendencia del paradigma del crecimiento económico, como sinónimo de “desarrollo”, donde se cree que, para tener bienestar en su población, es necesario el crecimiento económico sin importar menoscabar los recursos naturales, finitos y el medio ambiente.

Sin embargo, la cultura se relaciona de manera propositiva con la transformación social, la cultura es un bien que debe preservarse, ya que es eje y base principal de nuestras vidas, es parte fundamental que nos constituye como seres humanos en comunidad. La cultura, se vincula directamente con aquello que se considera una necesidad, en todos sus niveles. Lo que las naciones necesitan, además de crecimiento y desarrollo económico, es desarrollo con equidad y, a la vez, sustentable, de manera que es necesario satisfacer cada vez en mayor medida las exigencias de un desarrollo auténticamente humano y para ello la cultura es imprescindible desde una perspectiva integral del desarrollo sostenible.

La riqueza humana está estrechamente vinculada a la riqueza del patrimonio cultural, encierra el potencial de promover el acceso a la diversidad cultural y su disfrute. Es un hecho que la diversidad es un derecho humano: el derecho a tener la cultura, a ver el mundo de una manera propia, a ser diferente, a elegir nuestras manifestaciones culturales y a expresarnos, la fuerza democrática de una sociedad radica y depende de la cultura. Es importante reconocer constitucionalmente que la cultura es un derecho humano, que es esencial para el acceso a un desarrollo cabal de las personas en todos sus niveles, no solo en la salud, vivienda y alimentación sino también en el ingreso a la cultura como eje fundamental del desarrollo, que además es obligación del estado observar y defender, ya que este derecho llega a conformar la igualdad, la dignidad y el respeto.

Es relevante mencionar que los actores gubernamentales deben asumir la responsabilidad de la cultura y a su vez deben de crear políticas o modelos que ayuden a su correcto funcionamiento. Sin duda la cultura más que contribuir al desarrollo, es parte del desarrollo mismo. La cultura genera y crea oportunidades para asegurar el desarrollo, es necesario situarla en el centro de las preocupaciones de los gobiernos, la sociedad y las políticas públicas que de ella emanan.

Es indudable que el patrimonio cultural y el desarrollo humano son imprescindibles, ya que estas funcionan como herramientas de “gestión que permiten defender los derechos y asegurar los deberes de la ciudadanía” (Querol, 2010, p.33). Asimismo, es necesario que el desarrollo humano promueva lazos con el crecimiento económico de manera sostenible con equidad social y con una sustentabilidad ambiental que promueva la unión social. Es esencial que las políticas públicas puedan observar la importancia de la relación entre democracia cultural y desarrollo, así como recolectar y analizar aspectos básicos culturales de la población, la democracia cultural más que contribuir al desarrollo, es parte del desarrollo mismo. La democracia cultural es capaz de seguir creando oportunidades para asegurar el desarrollo, es necesario además situarla en el centro de las preocupaciones de los gobiernos, la sociedad y las políticas públicas que de ella emanan.

Referencias

- Abello, Aleán, A., & Berman, E. (2010). *Cultura y desarrollo intersecciones vigentes desde una revisión conceptual reflexiva*. Madrid: Universidad Tecnológica de Bolívar.
- Adaya, J. (2003). *La exhibición de los derechos humanos de segunda generación. Derecho y cultura*, 97-140.

- Boron, A. (1999). Pensamiento único y resignación política: los límites de una falsa coartada. Neoliberalismo, globalización y desigualdad en América Latina. CLACSO, 60.
- Carmona, J. (2003). El derecho humano a la cultura y su protección internacional. *Derecho y Cultura*, 19.
- Consejo Nacional de la Cultura y las Artes. (25 de Noviembre de 2018). Funciones del Consejo Nacional de la Cultura y las Artes. Obtenido de Funciones del Consejo Nacional de la Cultura y las Artes: <http://www.consejodelacultura.cl/portal/index.php?page=seccion&seccion=865>
- Cumbre Mundial. (1 de julio de 2019). Cumbre Mundial. Asamblea General de Naciones Unidas.
- Dorantes, F. (2012). Derecho a la cultura en México. Su constitucionalización, sus características, alcances y limitaciones. Sección Artículos de Investigación, 845 – 862.
- Escobar, R. L. (2017). La cultura es desarrollo. (40-46). . Santiago de Chile: Consejo Nacional de la Cultura y las Artes. , 46. Obtenido de Oportunidad de desarrollo: <http://www.cultura.gob.cl/wp-content/uploads/2012/03/Cultura-Oportunidad-de-Desarrollo.pdf>
- Fair, H. (2008). El sistema global neoliberal. *POLIS. Revista Latinoamericana*.
- IDH. (2010). Informe sobre Desarrollo Humano. Obtenido de Edición Edición del Vigésimo Aniversario. La verdadera riqueza de las naciones: Caminos al desarrollo humano: <http://www.pnud.org.ve>
- ILAM. (2018 de octubre de 2018). Fundación ILAM. Obtenido de Fundación ILAM: <http://www.ilam.org/index.php/es/patrimonio-cultural>
- INEGI. (4 de Diciembre de 2018). Obtenido de <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/cultura/>
- Johnson, A., & Pleyers, G. (abril de 2008). Globalización, democracia y mercados: una alternativa socialdemócrata. Entrevistas con David Held. *Sociológica*.
- Kast, F. (2011). Cultura y desarrollo. En D. Throsby, D. Gallagher, F. Kast, R. Lagos, F. Flores, B. Huidobro, . . . L. Núñez, *Cultura oportunidad de desarrollo*. (pág. 184). Santiago, Chile: Publicaciones Cultura.
- Kneese, A., & Russell, C. (1987). *The New Palgrave: A Dictionary of Economics. Environmental Economics*.
- Lévy, J. (2013). Una cultura sin cultura. Reflexiones críticas sobre la cultura científica . *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 40.
- Martinell, A. (2010). Aportaciones de la cultura al desarrollo y a la lucha contra la pobreza. En *Cultura y desarrollo un compromiso para la libertad y el bienestar* (págs. 1-24). Madrid: Fundación Carolina y Siglo XXI.

- Moraleda, A. (2014). La innovación, clave para la competitividad empresarial. *Universia business review*. , 50.
- Naredo, J. (1997). *La economía en evolución*. Madrid: Siglo XXI.
- Ortíz Palafox, K. H. (2019). Sustentabilidad global: Principios y acuerdos internacionales. *Revista de Ciencias Sociales*, 40-52. ORCID 0000-0003-4836-7074
- Ortíz Palafox, K. H. (2019). Sustentabilidad como estrategia competitiva en la gerencia de las pymes en México. *Revista Venezolana de Gerencia*, 10-60. ORCID 0000-0003-4836-7074
- Ortíz Palafox, K. H. (2018). Sustentabilidad Ambiental. Sistemas y políticas del sector eléctrico en México. Maracaibo: Universidad de Zulia. ORCID 0000-0003-4836-7074
- PNUD. (24 de oCTUBRE de 2018). Informe sobre Desarrollo Humano 2010. . Obtenido de *La verdadera riqueza de las naciones: Caminos al desarrollo humano.*: http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2010_es_complete_reprint.pdf[consulta 15-05-2016].
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Humano (PNDU). (4 de Noviembre de 2018). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Humano. México. Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Humano. México: http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/ourwork/povertyreduction/in_depth/desarrollo-humano.html
- Querol, Á. (2010). *El patrimonio cultural y su gestión*. Madrid, España: Akal.
- RAE. (3 de Noviembre de 2018). Real Academia Española. Obtenido de Real Academia Española: <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=interregional>
- Rausell, P. (2013). Comprender la economía de la cultura como vía para salir de la crisis. *El profesional del ainformación*, 22.
- Rosales, M. (2014). El desarrollo humano: una propuesta para su medición. *Aldea Mundo*, 65-76.
- Saldívar, A. (2015). Crecimiento económico y desarrollo sustentable. *Energía y Medio Ambiente una erspectiva económica y social*, 44.
- Spanish Oxford Dictionaries. (3 de Noviembre de 2018). Oxford Dictionaries. Obtenido de Oxford Dictionaries: <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/intergeneracional>
- Tawney, R. (1972). *La sociedad adquisitiva*. Madrid: Alianza.
- Todaro, M. (2015). *El Desarrollo Económico del Tercer Mundo*. Madrid: Alianza.
- UNESCO. (2015). Declaración de México sobre las Políticas Culturales. . Obtenido de Declaración de México sobre las Políticas Culturales. : http://portal.unesco.org/culture/es/files/35197/11919413801mexico_sp.pdf/mexico_sp.pdf

Sistemas tecnológicos de planificación y cooperación académica: Caso Universidad Autónoma de Tamaulipas

Ma. de Jesús Hernández Rangel¹, Melissa Lizbeth²

mhernanr@docentes.uat.edu.mx, melissa.martinez@uat.edu.mx

¹ Docente investigadora de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. UAT. Coordinadora de Convenios y Relaciones Internacionales de la UAT. Tamaulipas. México.

² Docente investigadora de la UAT. Tamaulipas. México.

Pages: 356–367

Resumen: El presente trabajo de investigación tiene como finalidad analizar el sistema de planificación y la cooperación académica en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, (UAT) durante el periodo 2014-2018. El tipo de investigación es analítica, documental, descriptiva y no experimental. Los resultados dan cuenta de: 1) Lineamientos institucionales sobre el sistema de planificación particularmente sobre movilidad estudiantil; 2) Definición de un Plan de Desarrollo, que da cuenta de la ejecución de un sistema de planificación estratégica; 3) Diversidad de programas de movilidad para docentes, investigadores y estudiantes, definidas a partir de los contenidos de los programas. Se concluye que, el sistema de planificación universitaria busca un mayor alcance social para la comunidad intra y extrauniversitaria, además el sistema de planificación es diferenciado en las universidades, en tanto, las públicas responden a los lineamientos formales del Estado y las privadas a los intereses de sus propietarios, es decir, es más discrecional.

Palabras-clave: Planificación; movilidad internacional; cooperación académica; sistemas.

Technological systems of planning and academic cooperation: Case of the Autonomous University of Tamaulipas

Abstract: The purpose of this research is to analyze the planning system and academic cooperation at the Autonomous University of Tamaulipas (UAT) during the period 2014-2018. The type of research is descriptive; is developed using a non-experimental research design, analysis of official documents and secondary sources, as well as guided interviews with Directors of the Academic Secretariat who have been close to planning processes at the Autonomous University of Tamaulipas. The results show: 1) Institutional guidelines on the planning processes that refer to a series of aspects on student mobility; 2) Definition of a Development Plan, which accounts for the execution of strategic planning processes; 3) A variety of national and international mobility programs for teachers, researchers and students, supported by strategies defined from the contents of the programs and

from the organizational ones. It is concluded that the university planning process on institutional relations and cooperation in the public sector seeks a greater social reach for the community intra and extrauniversity, in addition the planning process is differentiated in the universities, while the public respond to the formal guidelines of the State and the private ones to the interests of their owners, that is, it is more discretionary.

Keywords: Planning; international mobility; Academic cooperation; system

1. Introducción

La planificación como proceso clave de la gestión y comunicación institucional, crea condiciones en la sistematización y definición de políticas públicas orientadas a la organización del trabajo, particularmente de la educación superior. Desde la década de los noventa, la Internacionalización de la educación superior es una temática instalada en la agenda de las universidades mexicanas y de América Latina; la misma define un marco de relaciones de cooperación en términos académicos apoyada en un proceso administrativo clave para la toma de decisiones oportunas.

La cooperación académica plantea la articulación de acciones y decisiones en áreas específicas que buscan una convergencia curricular, movilidad académica apoyada en la educación a distancia. El presente trabajo analiza el proceso de planificación y cooperación académica en la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT) durante el periodo 2014-2018, en lo particular lo referido a tres elementos: los procesos de planificación, los programas de cooperación académica y las estrategias organizacionales ejecutadas por la Dirección de Internacionalización y Colaboración Académica de la UAT.

En América Latina el sistema de planificación se reconoce como un fenómeno importante que ejerce influencia y orienta estratégicamente a la educación y la sociedad, en sentido de que los componentes sistémicos involucran un conjunto de partes. La Universidad Autónoma de Tamaulipas, como institución pública bajo una dirección estatal, tiene un alcance local, regional e internacional para la misma existe un marco jurídico que define lineamientos para que el poder ejecutivo vigile mediante procesos de transparencia y acceso a la información pública, la gestión universitaria y se establezcan los controles administrativos que la sociedad exige en un régimen democrático. En tal sentido, en la UAT, se definen lineamientos orientadores de la gestión basados en planes, programas y proyectos de la gestión institucional.

En la UAT, se observa una intensa actividad de las relaciones internacionales con otras instituciones de educación superior extranjeras, tanto en materia de movilidad estudiantil y académica, como en la firma de convenios para el fortalecimiento de sus programas educativos.

El propósito de esta investigación es analizar el proceso de planificación y la cooperación académica en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, durante el periodo 2014-2018, tomando como criterio lo vinculado con el Plan de Desarrollo Estratégico UAT 2014-2018 y donde se plasma en el eje estratégico Internacionalización de la institución y los programas de movilidad y estancias de investigación para docentes, investigadores y estudiantes.

2. Metodología

La metodología consistió en una primera fase en: 1) El estudio de las políticas nacionales sobre: planificación y cooperación académica, expresadas en los planes de la UAT, 2) El análisis de la planificación para los procesos de cooperación académica tanto nacionales como internacionales. El análisis se realizó considerando las variables fundamentales de la gestión universitaria: sistema de planificación y cooperación académica.

En consecuencia, la investigación es de tipo descriptiva, con un diseño no experimental-transeccional. Se recopilaron datos mediante la revisión y análisis, reglamentos, informes y documentos institucionales generados por la UAT y en una segunda fase se procedió a la aplicación de entrevistas abiertas a actores que han estado cerca de procesos de planificación para la cooperación académica en la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

3. Resultados

3.1. La Planificación y Planeación: Una discusión sistemática-conceptual

En esta investigación se abordaron aportes teóricos que permitieron una discusión crítica de dos términos que dan cuenta a un mismo fenómeno, planeación y planificación, a fin de construir una conceptualización de la Planificación, que oriente el proceso investigativo de este trabajo. La planificación y planeación: Una discusión conceptual diferente.

Se identifican dos términos planificación y planeación, para dar cuenta del mismo proceso administrativo propio de las organizaciones; en algunos trabajos lo destacan por la traducción del idioma inglés al español, otros autores hacen uso del para este mismo fenómeno de un tercer término “planeamiento”.

Realizando una conceptualización de los términos anteriores, el autor Corredor (2007), afirma que la planificación y la planeación son dos términos que dan cuenta de dos fenómenos, en tanto, el primero está vinculado con el “proceso para lograr objetivos mediante una visión anticipada y salvando obstáculos” (Corredor, 2007: 14), mientras que el segundo lo refiere a la acción de realización de los planes.

Por su parte, Ander-Egg (2007), expresa que el uso indistinto de la planificación y el planeamiento, a partir de la gramática castellana, asume planeamiento como la acción de planear, pero aclara que éste es más usado con la concepción de los espacios físicos, al expresar “el uso de este término suele reservarse a las tareas que se realizan en el ámbito territorial o físico, y forma parte de la jerga de los urbanistas y arquitectos. De ahí que sea más corriente la expresión “planeamiento físico” que “planificación física.

De esta manera existen también otros términos para definir el mismo fenómeno, sin embargo para efectos de esta investigación se toma el termino planificación como la acción que realizan los sujetos clave de una organización de tomar decisiones haciendo uso de diversos métodos y técnicas como lo son los planes, proyectos y presupuestos, en el que se establecen negociaciones y consensos en la definición de lineamientos orientadores de una gestión y donde el componente político e ideológico está presente.

El tema de la planificación ha sido abordado desde distintas perspectivas, que varían de acuerdo al contexto o realidad social donde se produce y se aplica ese conocimiento; algunos autores vinculan el estudio de la planificación como un elemento ideológico o técnico.

Haciendo referencia a lo ideológico, la construcción de ideas juegan un papel importante en la toma de decisiones por los intereses de los actores involucrados, en este sentido Castellano, (2004), asume la planificación como un método que a su vez, asume el carácter de proceso, al desarrollar las distintas fases para lograr un propósito u objetivo, con el uso de los recursos necesarios, es decir la planificación como el método bajo la forma de proceso, para la toma de decisiones entorno al mantenimiento de una realidad dada o a su transformación en otra más deseable.

De esta definición, se ubican elementos esenciales, que el autor desarrolla con el fin de facilitar su comprensión, tales como el método un modo ordenado de proceder para llegar a un fin determinado (descubrir la verdad y sistematizar los conocimientos).

Como aspecto clave de la gestión, el método usado para el proceso, se define en fases formalmente sucesivas no lineales sino interactivas en la práctica; los recursos, asumen no solo los monetarios como en alguna época pasada pudo hacerse, sino también el tiempo, el espacio y los recursos humanos, culturales y naturales. Igual ocurre cuando se hace referencia a los costos y beneficios.

Siguiendo, esta concepción de la planificación desde la administración, en particular con el proceso administrativo, se ubica a Ander-Egg (2007), al señalar que en términos generales se habla de “planificación sin tener ninguna preocupación por utilizar el término con todo rigor científico, siempre se asocia a la idea de organizar, ordenar, coordinar; sin embargo, también destaca una apreciación más amplia, cuando afirma que “si se ahonda algo más en este concepto, está claro que la idea central que aparece es la de fijar cursos de acción con el propósito de alcanzar determinados objetivos, mediante el uso eficiente de los medios” (Ander-Egg, 2007: 23).

Entonces se asume a la planificación como el método que conduce la acción formal y concreta articulada de los distintos actores, que toman las decisiones administrativas en las organizaciones, en función al criterio de racionalidad, a fin de alcanzar una situación elegida como deseable en la búsqueda de los objetivos organizacionales.

3.2. Cooperación Académica

La cooperación académica, es un ámbito específico, y es definida por Sebastián (2004), como una variedad de actividades desarrolladas entre instituciones universitarias mediante diversas modalidades, implica una asociación y colaboración en temas de política y gestión institucional; es apoyada mediante los tres orientadores de la universidad como lo son docencia, investigación y extensión; promoviendo el fortalecimiento institucional mediante la transferencia del conocimiento científico tecnológico y la contribución a la cooperación para el desarrollo.

Otro aspecto importante a considerar en la conceptualización sobre la cooperación, es la interacción entre las instituciones y sus comunidades académicas, la conformación de

pares institucionales y académicos para aprovechar mejor las capacidades organizativas promoviendo la potencialidad de las fortalezas individuales, se establecen nuevas formas de integración y de articulación, al tiempo que se avanza en la consolidación de redes científicas y académicas. Por lo que la cooperación académica internacional se basa en la complementariedad de las capacidades de los actores participantes para la realización de actividades conjuntas.

Diversos procesos se vinculan con la cooperación académica, la misma demanda la integración institucional que pasa por la influencia en las políticas públicas e institucionales, particularmente en la formación docente, en la oferta educativa de pregrado, postgrado y la educación continua, en sus modalidades: presenciales o virtuales. Influye también, en la formación de investigadores y en los mismos procesos de la investigación científica, en las actividades de proyección social, vinculación con la sociedad o extensión, y muy especialmente en el papel que desempeñan las universidades en la cooperación para el desarrollo.

3.3. Estrategias Organizativas

Corresponde un modo de nombrar a la internacionalización universitaria. La estrategia, es inherente a la noción de acción dirigida y planeada, además de tener la ventaja de aplicarse tanto a actividades de naturaleza académica como administrativa. Para la internacionalización universitaria, cuyo objetivo es la integración de la dimensión internacional e intercultural en las funciones sustantivas por medio de políticas de desarrollo institucional, una preocupación central debe ser la viabilidad, la sustentabilidad y la institucionalización de tal proceso (Gacel, 2000).

El logro de estos propósitos es crucial poner especial énfasis en los aspectos de naturaleza académica y administrativa. Son estrategias que tienen por objetivo la integración y la institucionalización de la dimensión internacional e intercultural en la misión, las políticas generales y en los sistemas y procedimientos administrativos institucionales. Se pueden dividir en tres categorías: políticas y normatividades institucionales, sistemas y procedimientos para la operacionalización e implementación y servicios de apoyo.

Para el diseño y la elaboración de las políticas y normatividad institucionales, es necesaria la presencia de los siguientes elementos: el liderazgo y compromiso por parte de las autoridades universitarias (rectores, presidentes, secretarios, consejos y comisiones universitarios); la constitución de un comité de internacionalización, el cual, por medio de comisiones especiales, va a ser responsable de la integración de la dimensión internacional en la misión institucional, del diseño de la política y del plan operativo de internacionalización, de asegurar la participación de todos los sectores de la comunidad universitaria y por último, de evaluar el avance y la calidad de tal proceso.

En lo que respecta al desarrollo de recursos humanos es crucial incluir, en las políticas de reclutamiento y promoción del personal académico y administrativo, la valoración de la experiencia internacional e intercultural, un sistema de incentivos a la participación en actividades internacionales, así como ofrecer oportunidades para sabáticos y estancias de trabajo en el extranjero.

3.4. Movilidad Académica e Internacionalización

La movilidad académica suele estar situada dentro de un esquema de trabajo interinstitucional, nacional o internacional, aunque es posible que el flujo de personas se desarrolle a partir de la iniciativa de los propios académicos o como parte de proyectos específicos que no necesariamente involucran el trabajo con varias instituciones de educación superior o centros de investigación. De ahí la importancia de distinguir entre los académicos y estudiantes que se desplazan gracias al apoyo de los programas de cooperación e intercambio institucional y a la obtención de becas destinadas para tal fin, de los que se movilizan por deseo propio o como respuesta a una oferta de trabajo particular sin mediar un acuerdo de colaboración académico o político.

La movilidad académica, en general, es resultado de la cooperación entre distintos organismos o instituciones educativas, asociaciones profesionales, representantes del sector productivo y organismos de diversa índole con una manifiesta preocupación por la educación a través de la movilidad.

La cooperación educativa internacional, expresada en la firma de acuerdos y tratados y en la consolidación de redes de trabajo e intercambio académico, pretende coadyuvar a la estructuración de procesos de formación profesional pertinentes, partiendo del supuesto básico de que la educación superior es un factor decisivo para el desarrollo económico y social de las naciones. (Sebastián, 2004).

En este sentido, las expresiones de la internacionalización de la educación, beneficiarias de los avances en materia de TICs, superan el ámbito institucional para ubicarse dentro de políticas educativas asociadas a procesos y objetivos heterogéneos.

Es así que podemos hablar de internacionalización de las universidades e instituciones de educación terciaria, lo que hace referencia a un proceso en el cual la dimensión internacional se incorpora a ellas en sus aspectos culturales y estratégicos, así como en sus funciones de formación, investigación y extensión, situación que se refleja en la oferta ofrecida y en las capacidades institucionales (Sebastián, 2004).

De acuerdo con Cordera y Santamaría (2008). Las principales modalidades en que se expresa esta internacionalización de la educación superior son:

- Internacionalización individual. Referida a la movilidad académica y estudiantil ya sea de forma independiente o como parte de un programa específico, con financiamiento o sin él.
- Internacionalización institucional. Referida a programas de cooperación interinstitucional (i+d) o a un currículum que incorpora la dimensión intercultural en su estructura.
- Internacionalización regional, subregional y entre regiones. Referida a la implementación de programas multilaterales de aprendizaje de idiomas, movilidad académica y vinculación de las universidades con el sector empresarial.
- Proveedores externos de educación superior. Referida a estudios realizados con el uso de plataformas electrónicas, así como a los proveedores externos presenciales que ofrecen estudios por medio de campus en otras regiones, sucursales, convenios o franquicias.

La movilidad estudiantil forma parte de la internacionalización de la educación superior en las modalidades individual y regional. En ambos casos resulta esencial la cooperación interinstitucional, de la que se pueden encontrar dos tipos fundamentales: una que se da entre pares con alto nivel de simetría (atendiendo objetivos y metas académicos y científicos), y otra que promueve la cooperación para el incremento del desarrollo institucional, social y productivo, lo que se refleja en una mejora de las condiciones de vida (Sebastián, 2004).

La cooperación interinstitucional puede nacer de los trabajos de integración regional puestos en marcha, y es entonces un elemento estratégico de apoyo para el acercamiento entre naciones y el establecimiento de relaciones sólidas que permitan alcanzar metas y cumplir objetivos de desarrollo compartido.

3.5. Planificación y Cooperación Académica: Una mirada desde el Plan de Desarrollo Estratégico UAT 2014-2018

En el marco del estudio de la gestión pública, la planificación juega un papel importante, en el cual la toma de decisiones y la formulación de las políticas públicas, requiere responder al conocimiento de la realidad concreta de las condiciones políticas, económicas y sociales de la sociedad. La planificación amerita estrategias organizativas para su uso en el establecimiento de relaciones de cooperación en las instituciones de educación superior.

Particularmente México, desde hace muchos años se han implementado procesos de planificación para la eficiencia de la gestión pública, con énfasis en la Universitaria. Tal como queda reflejado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 de México, donde convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial.

La planificación se convierte en una estrategia organizativa para la integración y la institucionalización de la dimensión internacional e intercultural del plan operativo de internacionalización y así asegurar la participación de todos los sectores de la comunidad universitaria.

La UAT, presentó en el año 2013 el Plan de Desarrollo Estratégico UAT 2014-2017, con un lapso previsto de ejecución. Las líneas generales del Plan, fundamentan la gestión del Rector el CP Enrique C. Etienne Pérez del Río, que inició en enero del 2014, en el mencionado plan se exponen argumentos ideológicos sobre la internacionalización de la educación y la construcción de un modelo de gestión prospectivo para la UAT, para lo cual refleja que la conducción de una universidad debe estar orientada a la maximización del bienestar colectivo, al emprendimiento de docentes, investigadores y estudiantes.

Por otra parte, se ratifica la concepción del uso de la planificación estratégica en la gestión universitaria mexicana, debido a que se definen una variedad de ejes estratégicos para la generación de procesos de internacionalización de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, entre los que se destacan:

- a. Procesos de movilidad de estudiantes, que incluye las estancias, los estudios de grado y posgrado, así como cursos de idiomas en el extranjero.

- b. Reforzamiento de la docencia, la investigación, estudios de posgrado y de la investigación mediante la acreditación en programas nacionales e internacionales.
- c. La internacionalización del currículum, que supone el reconocimiento de créditos otorgados en el extranjero, la doble titulación, las asignaturas o módulos dictados en otro idioma; y
- d. La incorporación de la dimensión internacional a las funciones sustantivas de la UAT.
- e. La actualización de los procesos y la reglamentación del programa de movilidad.
- f. La internacionalización en casa (clase espejo) que se da a través de videoconferencia en reciprocidad con universidades internacionales con las que se tiene convenio.

3.6. Alianzas Estratégicas

En los procesos de cooperación académica en la UAT, se han concretado convenios de colaboración y alianzas estratégicas, generadas en diversos países y regiones del mundo donde destacan los siguientes: UDUAL, ERASMUS, AMPEI, CASE, PAME, GRUPO COIMBRA, MEXFITEC, ALIANZA PACIFICO, AMEXCID, MACROUNIVERSIDADES, OUI-COLAM, PILA y CONAHEC.

Esta cooperación académica tanto nacional como internacional ha fortalecido la movilidad de docentes, investigadores y estudiantes, pasa por la definición de líneas de acción que demandan el fortalecimiento de esfuerzos de relaciones académica, respetando los principios básicos de diálogo, reconocimiento mutuo, respeto a la diversidad, los derechos humanos y la soberanía nacional; además de la promoción de la participación de directivos, profesores e investigadores de la universidad en actividades de movilidad, tales como proyectos de investigación, desarrollo tecnológico, estancias académicas y redes, en el marco de la cooperación internacional.

Otro aspecto que destacar en la definición de lineamientos para la planificación ha sido la participación de docentes, investigadores y estudiantes en programas de movilidad nacional e internacional, realizando prácticas profesionales, estancias, estudios y cursar asignaturas con reconocimiento y acreditación de las instituciones educativas participantes; lo cual genera el apoyo de nuevos modelos y estrategias de cooperación académica para fortalecer la internacionalización de la educación superior en un mundo globalizado.

La Dirección de Internacionalización y Colaboración Académica, es la unidad gestora adscrita a la Secretaría Académica de la UAT, con competencias para la definición de la política de internacionalización y de cooperación académica, particularmente se encarga de planificar, dirigir y coordinar actividades inherentes a la gestión, asesoría, ejecución, seguimiento, evaluación, control y difusión de las políticas académicas y estudiantiles a fin de fortalecer la internacionalización de la institución.

Desde el año 2014, la política de internacionalización de la UAT, se orienta a la firma de convenios generales y específicos, con instituciones homologas nacionales y extranjeras, con el propósito establecer relaciones de cooperación y promover un desarrollo académico y científico de las instituciones involucradas bajo áreas de interés mutuo.

La Dirección de Internacionalización y Colaboración Académica para el año 2015, firmó 64 convenios (marcos y específicos), propuestos por las diferentes Facultades y Unidades Académicas, en todas las áreas del conocimiento y con Universidades, Instituciones de Educación Superior, Organismos públicos o privados tanto nacionales como internacionales y éstos últimos, con representación de los cinco continentes, que incluyen en su mayoría el apoyo educativo para pre y postgrado.

La política de internacionalización ha logrado consolidar una variedad de programas de movilidad con la finalidad de incidir en el desarrollo curricular y en los procesos de formación de docentes, investigadores, estudiantes y personal administrativo de la UAT. Como resultado académico se expondrán nueve (9) programas de carácter nacional o internacional consolidados en el periodo 2014-2018, entre los que se encuentran: programa Espacio Común de Educación Superior (ECOES), Consorcio de Universidades Mexicanas (CUMEX), Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico (DELFIN) , programa colaborativo de aprendizaje internacional en línea SUNY-COIL, Programa Alianza Pacífico, Programa de Intercambio Académico Latinoamericano (PILA).

Además de los anteriores existe una participación de la UAT e intercambios académicos en América Latina, tales como en el programa movilidad académica Colombia México (MACMEX), que surgió en el marco del convenio específico de cooperación interinstitucional de movilidad académica Colombia – México (MACMEX) celebrado entre la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN), igualmente se han desarrollado diplomados de cooperación internacional bajo diversas temáticas y se han realizado una diversidad de alianzas estratégicas que han promovido una relación diplomática entre los países que se vinculan.

4. Conclusiones

El estado del conocimiento sobre la planificación, da cuenta que algunos autores la consideran una técnica, para otros es un método, y otros la plantean como un proceso; lo relevante es la identificación de elementos similares en las distintas definiciones; la planificación conduce la acción formal y concreta articulada de los distintos actores, que toman las decisiones administrativas en las organizaciones, en función al criterio de racionalidad, a fin de alcanzar una situación elegida como deseable en la búsqueda de los objetivos organizacionales.

Las referencias institucionales de la planificación, es estudiado a partir de la evolución histórica de la planificación en México, se evidencia la formulación de un Plan de Desarrollo Estratégico UAT 2014-2017, y de preceptos institucionales, y la normativa vigente, notándose de esta manera la importancia que adquiere la planificación a partir de los procesos de internacionalización de la educación superior en México.

El proceso de planificación ejecutado en las Dirección de Internacionalización y Colaboración Académica de la UAT, en las fases de definición de objetivos y la realización del diagnóstico son variantes dependiendo de los programas de movilidad académica

que se realicen, son lapsos establecidos para los mismos, sin embargo se concretaron aquellos cuyos negociaciones generaron un consenso donde ambas partes fueron beneficiadas en mutuo acuerdo y que estaban en concordancia con las áreas prioritarias académicas expresadas en el Plan de Desarrollo Estratégico UAT 2014-2017, por lo que sus funciones estaban orientadas en mayor énfasis en la movilidad de docentes, investigadores y estudiantes.

Finalmente, con la planificación para la internacionalización y la cooperación académica en la Universidad Autónoma de Tamaulipas se busca calidad en la educación superior y reconocimiento en las políticas públicas e institucionales en la mejora de la calidad educativa, en atención a las funciones sustantivas de la institución.

El papel que desempeñan las universidades en la cooperación para el desarrollo marca un punto de referencia significativo en América Latina por las potencialidades de creación de equipos multidisciplinarios. Una vez que regresan los estudiantes que han participado en el programa de movilidad estudiantil en una universidad fuera de su país, tienen la gran mayoría entre sus perspectivas continuar su formación profesional en el extranjero y de fincar su vida futura en un país desarrollado. Aún que la mayoría de estos alumnos ha identificado a la Universidad Autónoma de Tamaulipas cuenta con un nivel académico similar al que cursaron en la universidad extranjera.

La UAT, en esta gestión procura la movilidad de estudiantes universitarios, teniendo como premisa que es la principal faceta de la internacionalización de la educación superior. El proceso de internacionalización que en los últimos años se ha promovido desde la UAT, se nutre de una variedad de actividades, que inciden de manera directa o indirecta en la circulación internacional de estudiantes.

Si bien las estrategias de movilidad internacional, cooperación académica, acuerdos institucionales, protocolos de adhesión a organismos internacionales, internacionalización del currículo, internacionalización en casa, y acreditación internacional de los programas de oferta educativa de licenciatura, indican el nivel de participación de la institución en la realización de sus políticas de internacionalización.

Referencias

- Ackoff, Russell (2004). *Planificación de la Empresa del Futuro*. Editorial Limusa, México. S.A. de C.V. p. 71.
- Amador, F.G. (2004). *Movilidad Académica. La experiencia de las IES la Región Centro Occidente de la ANUIES*. Biblioteca Regional de la Educación Superior. Colección Documentos. ANUIES/RCO/UdeC. Colima. 156 pp.
- Ander – Egg, Ezequiel (2007). *Introducción a la Planificación Estratégica*. Buenos Aires, Lumen. Primera Edición. Editorial Hvmantitas de Editorial y Distribuidora Lumen SRL. p. 23, 24, 25, 52-54, 62, 75, 83, 84.
- Andrade, Jorge, Arellano, V; Muñoz Lagos, S. (1976). *La Planificación de Educación Superior o Universitaria y los Conceptos de Política, Estrategia y Plan*. Revista Educación médica y salud. Volumen 10 N° 1.

- ANUIES (1999). Cooperación, movilidad estudiantil e intercambio académico. Líneas estratégicas para su desarrollo. Colima. ANUIES. 140 pp.
- Arellano, J. P. Ministro de Educación de Chile. 1997. Citado por María Zúñiga C. y Álvaro Pobrete L. Internacionalización de la Educación Superior: Alcances Culturales para la Cooperación. EN: Gestión de la Docencia e internacionalización en Universidades Chilenas. Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA. Fondo de Desarrollo Institucional del Ministerio de Educación de Chile. Santiago de Chile.
- Benito J, Romero (2002), titulado Planificación Estratégica y Cambio en las Universidades de América Latina.
- Castellano, Hercilio (2004). Planificación: Herramientas para enfrentar la complejidad, la incertidumbre y el conflicto. Caracas, Venezuela. Segunda Edición Ampliada. Vadell Hermanos. p. 10, 21, 22, 62, 63, 70-73, 84, 85, 93, 94, 96, 101-103, 104, 105, 106, 107.
- Corredor, Julio (2007). La Planificación Estratégica. Caracas, Venezuela. Cuarta Edición. Editores Vadell Hermanos, Venezuela. p. 1, 4, 13, 14, 26, 27, 30, 43, 45, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 109, 110, 174.
- Cordera, Rafael y Santamaría, Rocío (2008). «Internacionalización, autonomía y calidad de la educación superior: elementos para la integración de América Latina y el Caribe». Universidades, vol. lviii, n.º 37. México: u dual, pp. 69-76.
- De Mattos, Carlos (1979). Planes Versus Planificación en la Experiencia Latinoamericana. Revista de la CEPAL. Agosto. p. 2, 3.
- Friedmann, John (1992). Planificación para el Siglo XXI: El Desafío del Posmodernismo. Revista EURE. VOL XVIII, N° 55.
- Gacel Joseline (2000). La dimensión internacional de las universidades mexicanas. Revista Educación Superior y Sociedad. Vol. 11. N° 1 y 2.
- Universidad Autónoma de Tamaulipas (2019) Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Autónoma de Tamaulipas 2014-2017.
- Genoveva, A. (2004). Movilidad Académica, La experiencia de las IES de la Región Centro Occidente de la ANUIES. Biblioteca Regional de la Educación Superior. Colección Documentos. . ANUIES-Universidad de Colima, México.
- Hernández, Fernando (2000). Ponencia: La Experiencia en Venezuela en Planificación. CEPAL – SERIES. Seminarios y conferencias N° 8.
- Hurtado, Jacqueline (2007). El Proyecto de Investigación. Metodología de la Investigación Holística. Caracas, Venezuela. Quinta Edición. Ediciones Quirón. p. 58, 59, 97, 98, 101, 140, 147, 148, 149, 153, 154.
- Informe Mundial Ciencias Sociales (2016) | Afrontar el reto de las desigualdades y trazar vías hacia un mundo justo (UNESCO).

- Knight, J. (1999). Internacionalización de la Educación Superior. En ANUIES. Calidad e Internacionalización de la Educación Superior. México, D.F. ANUIES / UNAM. Colección Biblioteca de la Educación Superior. Serie Investigaciones. P..19-35
- Lavanchy, Sergio (2006) Modelos de Planificación Institucional de la Universidad de Concepción Chile” En III Seminario de Administradores Universitarios Iberoamericanos. Planes Estratégicos en las Universidades: valoración de experiencias y tendencias de futuro. 11 y 12 de septiembre, 2006, Concepción, Chile.
- Lira, Luis (2006). Revalorización de la Planificación del Desarrollo. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES).
- Martner y Máttar (2012). Economía y Crecimiento. Mimeografiado. Chile.
- Méndez, Carlos (2001). Metodología, Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación. Colombia. 3º edición, McGraw-Hill. México.
- Moctezuma, Patricia (2008) Política Pública, reorganización institucional y elección por calidad en la educación superior de Baja California” Gestión y Política Pública Vo. XVII (2) julio-diciembre
- OECD (2004): Learning for Tomorrow’s World: First Results from PISA 2003, París, OECD.
- Osorio Jaime (). Sobre la política y el poder política. Departamento de Relaciones Sociales, UAM. Xochimilco
- Sachse, Mathías (2007). Planificación Estratégica en Empresas Públicas. Primera Edición. Editorial Trillas, S.A. de C.V. p. 13.
- Sebastián, J. (2004) Cooperación e Internacionalización de las Universidades. Editorial Biblos. Argentina.
- Subirats, Joan (1989). Análisis de Políticas Públicas y Eficacia de la Administración. España.
- Wagner, Anne-Catherine (1998): Les nouvelles élites de la mondialisation. Une immigration dorée en France, París, PUF.

Percepciones de estudiantes de la modalidad blended learning sobre la responsabilidad social universitaria

Osbaldo Turpo-Gebera¹, Karina Tapia Díaz², Mercedes Núñez Zevallos³, Rocío Manchego Carnero⁴, Cecilia Begazo Begazo⁵

oturpo@unsa.edu.pe, ktapiad@unsa.edu.pe, mnuñez@unsa.edu.pe, rmanchegoc@unsa.edu.pe, cbegazobe@unsa.edu.pe.

¹ Docente investigador. Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú. <https://orcid.org/0000-0002-2765-0463>

² Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú. <http://orcid.org/0000-0001-8992-6851>

³ Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú. <https://orcid.org/0000-0001-5483-9176>

⁴ Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú. <https://orcid.org/0000-0002-4748-3463>

⁵ Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú. <https://orcid.org/0000-0002-3614-64299>

Pages: 368–381

Resumen: Las universidades latinoamericanas presentan cambio en la que sobresale la Responsabilidad Social Universitaria (RSU), considerada como un bien público capaz de propiciar compromisos de cambio social, a través de procesos formativos implementados. En ese sentido, este estudio indaga sobre las valoraciones perceptivas que tienen los estudiantes de la modalidad blended learning sobre las características de la RSU en una universidad pública del sur del Perú. Siguiendo un enfoque cuantitativo se recogió información de 326 estudiantes de diferentes áreas académicas, a través del Cuestionario de Evaluación. Los resultados evidenciaron alta confiabilidad del instrumento, Asimismo, se reconoció la favorable percepción sobre las características de la RSU implementadas en la universidad, que resulta un alto compromiso de cambio social en la dirección propuesta por (Retolaza, 2010). Asimismo, se encontró que dichos resultados no presentan diferencias en la percepción favorable a las características de la RSU, concluimos que dichos aspectos son irrelevantes en la valoración realizada por los estudiantes.

Palabras-clave: Responsabilidad Social; Blended Learning; Universidad pública; estudiante.

Perceptions of students of the blended learning modality on university social responsibility

Abstract: Latin American universities present change in the University Social Responsibility (RSU, for Spanish acronym) stands out, considered as a public good capable of fostering social change commitments, through the training processes which had been implemented. In that sense, this study investigates the perceptual assessments that students have about the characteristics of the RSU in a public university in southern

Peru. Following a quantitative approach, information was collected from 326 students from different academic areas, through the Evaluation Questionnaire. The results showed the high reliability of the instrument. Additionally, the favorable perception of the characteristics of the RSU implemented in the university was recognized, which resulted in a high commitment to social change in the direction proposed by (Retolaza, 2010). In the same way, they found that these results do not show differences in the favorable perception to the characteristics of the RSU, we conclude that these aspects are irrelevant in the assessment made by the students.

Keywords: Social responsibility; Blended Learning; Public university; student.

1. Introducción

Las actividades, no solo académicas, sino todas las realizadas por las universidades tienen un considerable impacto ético, económico, social, político, etc. en sus entornos y contextos. Sus decisiones pueden y, seguro que contribuyen, al desarrollo y a la cohesión social. En esas intenciones, se impone, cada vez más, un “nuevo paradigma universitario latinoamericano, construyendo y consolidando un concepto de universidad socialmente responsable” (Vallaey, 2014, p. 107). Esta nueva política de gestión universitaria apunta a responder a la diversidad de impactos y efectos que las universidades generan, y que van desde la tradicional extensión y proyección social hasta la creciente implicación en el desarrollo productivo y social. En ese devenir, la universidad asume a la Responsabilidad Social Universitaria (RSU), en relación a los valores y principios organizacionales que gestionan, en las decisiones y actividades asumidas, al intervenir en contextos de diversidad, y orientarse a la búsqueda del desarrollo humano para la construcción de una sociedad justa, equitativa e inclusiva (Olarde-Mejía y Ríos-Osorio, 2015).

La universidad latinoamericana se torna así, en responsable de los impactos organizacionales y académicos propiciados desde sus mediaciones en la vida social y personal de quienes la conforman, y a quienes impacta. La dimensión asumida sienta las bases de una visión que enmarca nuevas formas y modos de producción del conocimiento emergente de la realidad circundante; y enfoca su pertinencia, al “interés en lo regional y lo local. La función instrumental, desde esta perspectiva, se vuelve prioritaria (Naidorf, 2011, p. 48). Involucra también, entablar una creciente relación de la universidad con su medio, tratando de no perjudicar a ningún colectivo, sino todo lo contrario, vitalizarlo, a fin de que sus resultados beneficien a la sociedad en su conjunto (De la Cuesta, Kreisler y Valor, 2003, p. 12). Tales premisas configuran una declaración que va más allá de un mero compromiso declarativo, por cuanto, deben constituir un imperativo presente en sus presupuestos epistémicos y su currículo oculto.

Vista de ese modo, la RSU no resulta cómoda para las universidades sin un real compromiso con el cambio social, dado que la fuerza de su autocrítica interpela la pertinencia y legitimidad de sus intervenciones. Ante tal crisis de conocimiento, compete impactar en diversos ordenes, a través de la investigación y sus presupuestos epistemológicos, tanto como en las relaciones con el entorno social, a través de su participación social y política (Vallaey y Carrizo, 2006, Vallaey, De la Cruz, y Sasía, 2009). Corresponde también, establecer estrategias y destinar recursos para que sus impactos no generen efectos perjudiciales a la sociedad y al ambiente y, en cambio, susciten buenas prácticas y comprometidas con la resolución de problemas de toda

índole, tal que faciliten la transición hacia un estado de bienestar y progreso. El proceso está íntimamente asociado a la formación profesional, a partir de la gradación de las propuestas y su concreción. Por consiguiente, se relaciona con la voluntariedad y la transparencia, a partir de un marco de compromisos que, para Larrán-Jorge y Andrades-Peña (2015), implica la “adopción de estrategias claras de rendición de cuentas y de divulgación de información social y medioambiental” (p. 107).

Si bien las universidades han tenido presente en su quehacer un compromiso social, aunque más extensamente, su orientación principal ha sido la formación profesional y la producción de conocimientos. Para Beltrán-Llevador, Iñigo-Bajo y Mata-Segreda (2014), las acciones universitarias han estado siempre ligadas a la responsabilidad social, básicamente, a partir de la transferencia tecnológica, el desarrollo humano sostenible, la incidencia política, entre otros aspectos que definen su vinculación social. Desde la perspectiva de la UNESCO, la educación superior como bien público gestado desde la solidaridad y cooperación, requiere de una inevitable internacionalización; mientras que, para el Banco Mundial, debería integrarse con el sector privado y empresarial, como expresión de su clara orientación al mercado. Ambos posicionamientos delatan las tensiones y tendencias por las que discurren las visiones de las instituciones universitarias (Ramalho y Beltrán, 2012); así como su decantamiento, en una u otra orientación, influye en la asignación de significados a la RSU, y su papel en la sociedad actual.

El debate suscitado por la RSU, según Beltrán-Llevador, Iñigo-Bajo y Mata-Segreda (2014), implica que las universidades la asuman como bien público, donde su responsabilidad compete a todos los sectores de la sociedad y, fundamentalmente, a los estamentos de gobierno, tanto en su control como en su financiamiento. Ello, replantea “las relaciones entre los diferentes sujetos de la educación, pero fundamentalmente en su función como centro de enseñanza de conocimientos” (Turpo-Gebera y Mendoza, 2017, p. 128). La complejidad de su aplicación, presupone para la UNESCO (2009), considerar la comprensión de los problemas circundantes, desde las dimensiones sociales, económicas, científicas y culturales, así como la capacidad de hacerles frente desde los currículos y con una “mirada articuladora al contexto social, económico y político del país, con el supremo designio de fundar un conocimiento pertinente que despierte o avive la sensibilidad ante las necesidades de la comunidad” (Rodríguez, 2019, p. 170). En ese sentido, son las universidades las llamadas a liderar la creación de conocimientos, para que tributen a favor de los retos asociados a la desigualdad, el uso racional de los recursos, a la comprensión humana, entre otras situaciones que demandan una implicación global.

Para Martí-Noguera, Calderón, y Fernández-Godenzi (2018), en los casos de Brasil y Perú, las universidades revelan un conjunto de prácticas consideradas como RSU, pero que vistos más asertivamente, remiten a “las tradicionales actividades de extensión universitaria o servicios a la comunidad direccionadas, prioritariamente, al desarrollo social, emanadas de la enseñanza y de la investigación, que pasan a ser reglamentadas bajo el enfoque de gestión de la RSU con indicadores de evaluación” (p. 121). Una orientación distinta a la planteada en la Unión Europea, específicamente en España, donde existe “una vinculación explícita con una universidad direccionada al desarrollo económico, que debe prepararse para competir en un escenario de mercado educativo y del conocimiento, ganando destaque la RSU como prestación de cuentas a la sociedad

y al mercado” (p. 121). Dichos posicionamientos expresan concepciones sobre el papel de la RSU; para los países iberoamericanos, su planteamiento responde a la realidad de los países en desarrollo, de lograr la pertinencia social a partir de reducir la acentuada exclusión social; en tanto que, en España, la orientación es hacia la competición global, de conquistar espacios de presencia en la sociedad del conocimiento.

Pensar en los deber ser de las universidades encierra una exigencia de creciente involucramiento con la vida social y productiva de su entorno, a fin de responder coherentemente a su compromiso con la RSU. Tal ejercicio, demanda superar la estandarización de los procesos de rendición de cuentas, centrado en los productos y resultados, para avanzar hacia una cultura de evaluación como imperativo institucional (Martínez de Carrasquero, Mavárez, Rojas, y Carvallo, 2008). En esa orientación, la cultura evaluativa democratiza sus decisiones e intervenciones, contribuyendo a la redefinición de sus funciones, misiones y visiones para afirmar un mayor compromiso con la sociedad (Bueno y Casini, 2007). Para las universidades, repensar sus fines fortalece su accionar que, aunque no se plasmen socialmente, suscitan la reflexión sobre el sentido de la transición de las universidades en el siglo XXI, así como de transformaciones que aseguren su pertinencia social, tal que legitime sus intervenciones y compromisos, al adaptar o ajustarse a los requerimientos sociales.

El reconocimiento de los contextos de cambio operados en las universidades, en razón a la intensificación de la RSU, involucra abordar “sus ámbitos de gestión, formación, cognición y participación social, dirigida hacia el desarrollo sostenible [...], convocándo[los] para implementar políticas y programas que transformen a la institución desde un autodiagnóstico reflexivo [...], sus logros y fallas, con coherencia, transparencia y ánimo de innovación” (Vallaey, 2018, p. 55). En ese discurrir, la universidad se torna en actor relevante para el bien común, donde ya no resulta suficiente formar mejores profesionales, cumpliendo sus expectativas de inserción laboral; sino que el desafío, según Bolio y Pinzón (2019), “consiste en formar a estudiantes que sean capaces de contribuir a la construcción de una sociedad más justa” (p. 81), y de manera intencionada, a partir de las características relacionadas a la RSU, y que deberían impregnar su proceso formativo, para participar responsablemente en la transformación social.

La definición de las características vinculadas a la RSU corresponde a los responsables institucionales, quienes instituyen los esfuerzos para encaminarlos a través de los procesos formativos (Jiménez, 2008). Siguiendo a Retolaza (2010), su análisis demanda el abordaje de los cuatro cuadrantes que dimensionan el cambio social.

El modelo de Retolaza (2010) permite recrear diversas “miradas” deseables sobre el comportamiento ciudadano que las universidades deben impulsar, a partir de las características configurantes, por ejemplo, visto desde el I cuadrante, la concepción de buen ciudadano es de responsabilidad individual, es un “verse a sí mismo” como tal. Si se sitúa en el III cuadrante, su responsabilidad es más social y orientado al bien común. Para el estudiante, futuro ciudadano de bien, su construcción es a nivel interno y a partir de interacciones personales; mientras que, en el segundo caso, su preocupación colectiva lo lleva a pensar en la transformación social. De otro lado, el cuadrante II conforma ciudadanos orientados al cambio social, a partir del dialogo y las vinculaciones con su entorno; mientras que desde IV, se definen a los ciudadanos que, motivados por lo colectivo, diseñan proyectos y buscan su implementación (Benedicto y Morán, 2002).

INDIVIDUAL	INTERNO <i>TRANSFORMACION PERSONAL</i> Identidad(es) individuales Modelos mentales Emociones y sentimientos YO Subjetivo	EXTERNO <i>TRANSFORMANDO RELACIONES</i> Conducta Comportamiento Relación con el entorno ELLO Objetivo
	NOSOTROS Intersubjetivo <i>TRANSFORMANDO PATRONES COLECTIVOS DE PENSAMIENTO Y ACCIÓN</i> Identidad colectiva Comportamiento y pensamiento colectivo Entendimiento común	ELLO Interobjetivo <i>TRANSFORMANDO ESTRUCTURAS E INSTITUCIONES</i> Instituciones estructurales de la sociedad (leyes, CPE, Estado, etc. Políticas públicas Modelos económicos

Figura 1 – Modelo de dimensiones del cambio (Retolaza, 2010, p.7)

Las características vinculadas a la RSU que las universidades instituyen en sus relaciones formativas e institucionales son percibidas por los estudiantes de la modalidad blended learning (Turpo-Gebera y Hernández-Serrano, 2014), quienes lo reconocen y juzgan, en función a los procesos de cambio promovidos. Atendiendo a la propuesta de Bolio y Pinzón (2019), enfatizan en ciertas particularidades, básicamente, en siete características: 1) Conciencia, como fortalecimiento de la confianza, identidad y autonomía para tomar decisiones y comunicarlas con respeto y empatía a otros; 2) Compromiso, acción percibida como pasión, credibilidad, responsabilidad, persistencia para cumplir oportunamente, y suscitar expectativas; 3) Controversia con civilidad, comprender la naturaleza de un desacuerdo o disputa para continuar con el dialogo y el trabajo colaborativo en la construcción de una sociedad más justa y humana; 4) Respeto a la diversidad, reconocer la propia identidad cultural y apreciar otras, a fin de superar la coexistencia pasiva y la convivencia; 5) Ciudadanía, condición de agente de cambio social, no solo por el estatus alcanzado, sino, fundamentalmente, por la práctica evidenciada; 6) Justicia social, generación de una dinámica que reproduzca o perpetúe las injusticias o desigualdades; y 7) Cambio, tendencia a creer fielmente en la posibilidad de lograr un mundo más humano y más justo.

Las características definidas, en la perspectiva del ciudadano en formación, involucra cuestionarse sobre la aprehensión por los estudiantes, a través de los procesos formativos y actividades extracurriculares que vivencian en los claustros universitarios. Tales características constituyen bienes “deseables” para la RSU, y de la que se espera su adquisición, como capacidades para afrontar los desafíos sociales, en concordancia con su misión institucional (Tünnermann, 2013). En ese entender, el estudio indaga sobre su apropiación, recogida desde sus valoraciones, y considerando su pertenencia a las diversas áreas de conocimiento, la permanencia en los estudios y diferencias sociodemográficas. La aproximación realizada debe posibilitar reflexiones sobre si los esfuerzos institucionales están afirmando las capacidades de los estudiantes para la transformación social, fundamentalmente, sobre si los resultados impactaran en cómo se concibe la RSU y como conciben su profesión.

2. Método

Esta investigación, por su naturaleza, tiene un sentido analítico, en tanto busca constatar las correlaciones entre variables, como base para establecer causalidades. Siguiendo a Hernández, Fernández y Baptista (2014), se trata de analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes; en este caso, cómo perciben los estudiantes las características vinculadas a la RSU, desde la perspectiva de la ciudadanía deseable (Bolio y Pinzón, 2019).

Para el recojo de la información, se ha recurrido al Cuestionario de Evaluación de las Características de la Responsabilidad Social Universitaria en Estudiantes Universitarios, propuesto por Bolio y Pinzón (2019), conformado por 40 ítems, y agrupados en función de las siete características de estudiantes socialmente responsables.

Dimensiones	Nº de ítems	%
Conciencia	12	30.0
Compromiso	5	12.5
Controversia con civilidad	6	15.0
Respeto a la diversidad	7	17.5
Ciudadanía	2	5.0
Justicia social	4	10.0
Cambio	4	10.0
Total	40	100

Tabla 1 – Reactivos del instrumento aplicado

La encuesta fue aplicada a estudiantes de grado de una universidad pública situada en el sur peruano. La muestra se seleccionó de manera probabilística, y centrada en estudiantes que están a la mitad de su formación. Se asumió como criterios de selección, estudiantes de carreras comprometidas con el desarrollo social, las de mayor antigüedad, y que se encuentran en proceso de acreditación. En la aplicación de la encuesta se consideró los tiempos de descanso y disposición del estudiantado.

Área académica	Facultad	Nº de estudiantes	%
Concias sociales	Derecho	29	9
	Educación	104	32
Bio-médicas	Enfermería	41	13
	Medicina	79	24
Ciencias e ingeniería	Ingeniería Industrial	34	10
	Química	39	12
	Total	326	100

Tabla 2 – Muestra de estudio

La distribución de la muestra es proporcional y representativa de la población de estudio, en tanto recoge información de las tres áreas académicas en que está organizada la universidad estudiada.

Los resultados de la encuesta revela el perfil de los sujetos de la muestra.

Edad promedio	20.5	
Año de estudios	n	%
Tercer	302	94.0
Cuarto	20	6.0
Sexo	n	%
Femenino	218	67.0
Masculino	108	33.0
Estado Civil	n	%
Casado/Conviviente	8	2.5
Soltero/Divorciado	318	97.5
Carga familiar	n	%
Sin hijos	317	97.0
Con hijos	9	3.0
Vive con sus padres	n	%
No	62	19
Si	264	81
Condición económica	n	%
Alta	4	1.0
Media	252	77.0
Baja	70	22.0
Total	326	100

Tabla 3 – Perfil de los estudiantes de la muestra de estudio

Los estudiantes encuestados presentan una edad promedio de 20.5 años, con una desviación estándar de 2,990. Se sitúan en términos del avance de sus estudios, en la mitad de la carrera, por lo que tienen un nivel de comprensión del proceso vivido, y consiguientemente, sus percepciones resultan significativas. En términos de sexo, expresan un predominio femenino, como representación de la proporción de estudiantes de las carreras elegidas. Son estudiantes, que por lo general, están solteros y, por ende, no tienen carga familiar. Viven mayoritariamente con sus padres y, consideran, en su mayoría, que su estratificación económica es de clase media.

3. Resultados

3.1. Análisis de confiabilidad sobre las características percibidas de la RSU

La confiabilidad o fiabilidad de un instrumento expresa el grado de consistencia y estabilidad de las puntuaciones obtenidas en sucesivas medidas (Prieto y Delgado, 2010), es decir, su análisis previo, conduce a minimizar los errores de medida, y asegura la precisión, consistencia y estabilidad del instrumento.

Variable/dimensiones	Alfa de Cronbach	Nº de ítems
V: Responsabilidad Social Universitaria	.944	40
D1: Conciencia	.857	12
D2: Compromiso	.683	5
D3: Controversia con civildad	.806	6
D4: Respeto a la diversidad	.898	7
D5: Ciudadanía	.655	2
D6: Justicia social	.770	4
D7: Cambio	.522	4

Tabla 4 – Análisis de fiabilidad de la escala RSU y de sus dimensiones

Revisando los valores de los alfas de Cronbach se deduce que en términos generales, las dimensiones que configuran la RSU asignan una alta fiabilidad. Considerando lo expresado por Nunnaly (1978), de que los valores mayores a 0.7 son altamente confiables, solo las variables D2 (Compromiso) y D7 (Cambio) tendrían una confiabilidad media. Si lo contrastamos con los valores de confiabilidad encontrados por (Bolio y Pinzón, 2019), de 0.932, el instrumento utilizado presenta una alta consistencia interna general, aun mayor. Si asumimos por dimensiones, aunque no es abordado de ese modo en el instrumento de referencia, encontramos por la ubicación de las dimensiones, que los valores son próximos. Lo que evidencia, la alta confiabilidad y validez del instrumento.

3.2. Sobre el análisis descriptivo de los datos

Visto los valores medios de las dimensiones que componen el cuestionario, se reconoce que los resultados totales de la variable distan en un 21% (160-127) del valor esperado. En términos generales y, analizando la mediana y DS, éstos expresan un valor significativo, de una favorable (alta) percepción de las características que describen la RSU implementada en la universidad. Los demás valores descriptivos guardan esa misma tendencia, con excepción de D1 y D3 que presentan valores promedios más distantes del esperado, aunque la mayor DS está en D1 y D4. En términos generales, los valores de tendencia central representan las características percibidas o autoevaluadas por los estudiantes, en función al Modelo de Cambio Social de Retolaza (Bolio y Pinzón, 2019), de modo favorable, y próximos a los valores esperados.

Variable/dimensiones	Puntaje esperado	Media	Mediana	Desviación estándar (DS)
D1: Conciencia	48	37.87	37.50	4.774
D2: Compromiso	20	15.31	15.50	2.340
D3: Controversia con civilidad	24	18.14	18.00	2.825
D4: Respeto a la diversidad	28	24.01	24.00	3.576
D5: Ciudadanía	8	6.26	6.00	1.076
D6: Justicia social	16	12.90	13.00	2.006
D7: Cambio	16	12.19	12.00	1.803
V: Responsabilidad Social Universitaria	160	126.69	127.00	14.781

Tabla 5 – Características de las dimensiones que definen la percepción estudiantil sobre la RSU

3.3. Sobre el análisis inferencial de los datos

Previamente, se realizó las pruebas de normalidad para reconocer el tipo de método estadístico a aplicar en la hipótesis planteada.

Variable	Normalidad p
Edad	,000
Conciencia	,000
Compromiso	,000
Controversia con civilidad	,000
Respeto a la diversidad	,000
Ciudadanía	,000
Justicia social	,000
Cambio	,000
Responsabilidad Social Universitaria	,050

Tabla 6 – Prueba de normalidad

En la tabla 6, se observa que las puntuaciones de las variables en estudio (edad), incluidas las dimensiones de la RSU no tienen distribución normal. Razón por la cual se aplicó la inferencia no paramétrica.

Para reconocer si existen factores sociodemográficos que están asociados a los niveles de percepción autoevaluativa sobre la RSU se realizó la comparación de las puntuaciones, según sexo, carga familiar y convivencia con padres.

Variable respuesta: Percepción sobre la RSU			
Factor	Niveles	Valor U	Valor p
Sexo	Masculino, femenino	10216	0.052
Carga familiar	Sin hijos, con hijos	984.5	0.113
Convivencia con padres	No, si	7197	0.139

Tabla 7 – Prueba U de Mann Whitney para muestras independientes

La tabla 7 presenta los resultados de la prueba U de Mann Whitney. Los resultados mostrados, con un 5% de nivel de significación, permiten concluir que los estudiantes no expresan diferencias en los niveles de percepción sobre las características de la RSU, considerando el sexo ($\alpha = .05$; $p = .052$), la carga familiar ($\alpha = .05$; $p = .113$) y la convivencia con padres ($\alpha = .05$; $p = .139$).

En esa misma línea, se realizó la comparación de las puntuaciones, según la facultad donde realiza sus estudios, estado civil y condición económica.

Variable respuesta: Percepción sobre las características de la RSU			
Factor	Niveles	Valor H	Valor p
Área	Biomédicas, Ingenierías y Sociales	3.83	0.148
Facultad	Derecho, Educación, Enfermería, Industrial, Medicina y Química	4.99	0.417
Estado civil	Casado, conviviente, separado y soltero	4.29	0.232
Condición económica	Alta, Media y Baja	4.06	0.131

Tabla 8 – Prueba Kruskal Wallis para muestras independientes

En la tabla 8 se representan los resultados de la prueba Kruskal Wallis. Tales resultados llevan a concluir que no existe una diferencia significativa de los niveles de percepción de las características de la RSU entre los estudiantes, según área de estudios ($\alpha = .05$; $p = .148$), facultad donde cursa sus estudios ($\alpha = .05$; $p = .417$), estado civil ($\alpha = .05$; $p = .232$) y condición económica ($\alpha = .05$; $p = .131$). En consecuencia, los factores descritos no influyen en los niveles de percepción sobre la RSU en los estudiantes.

Adicionalmente, se probó la correlación entre la percepción de la características de la RSU con cada una de las dimensiones. Para ello, se usó la prueba no paramétrica Rho de Spearman.

	RSU	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	
RSU	Rho	1							
	p								
D1	Rho	,867**	1						
	p	0.000							
D2	Rho	,748**	,650**	1					
	p	0.000	0.000						
D3	Rho	,815**	,674**	,581**	1				
	p	0.000	0.000	0.000					
D4	Rho	,784**	,540**	,500**	,546**	1			
	p	0.000	0.000	0.000	0.000				
D5	Rho	,658**	,507**	,431**	,497**	,515**	1		
	p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
D6	Rho	,771**	,568**	,422**	,568**	,633**	,601**	1	
	p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
D7	Rho	,591**	,440**	,381**	,451**	,383**	,349**	,511**	1
	p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Nota: **p < .01; Rho = Coeficiente de correlación de Rho de Spearman

Leyenda:

RSU: Responsabilidad social universitaria

D1 Conciencia

D2 Compromiso

D3 Controversia con civildad

D4 Respeto a la diversidad

D5 Ciudadanía

D6 Justicia social

D7 Cambio

Tabla 9 – Análisis de correlación de la satisfacción laboral en general con cada dimensión

La tabla 9, evidencia la relación directa entre todas las variables mencionadas ($p < .01$). Por ejemplo, la dimensión 1: conciencia, tiene un coeficiente de correlación Rho de .867 con la RSU, esto significa que, a mayor nivel de conciencia del estudiante, mayor será su actitud hacia la RSU. De la misma manera, ocurre en cada relación dos a dos.

4. Discusión y conclusiones

El estudio de las características percibidas por los estudiantes sobre la RSU implementada en una universidad pública presenta una alta valoración sobre las mismas. Asimismo, considerando los diferentes factores sociodemográficos y de formación, se evidencia que no existen diferencias en la percepción o autoevaluación realizada sobre la RSU.

Los resultados llevan a inferir que los estudiantes de dicha casa de estudios tienen internalizado en su quehacer personal un compromiso social que está vinculado a aspectos que superan las concepciones tradicionales del sentido social de la universidad (Martí-Noguera, Calderón, y Fernández-Godenzi, 2018).

La alta consideración expresada en torno a las características de la RSU por los estudiantes revela posicionamientos que dan cuenta de un cambio significativo en el compromiso percibido y proyectado por los estudiantes; y parece ser que se avanza hacia situaciones que conllevan a la misión y visión de un mayor compromiso con la necesidad de cambios favorables a la sociedad (Bueno y Casini, 2007). Esta orientación, torna a los sujetos universitarios en actores relevantes, que para Retolaza (2010) implicaría un quehacer deseable, es decir, de construir comportamientos ciudadanos orientados a la transformación social, y en procura de una sociedad justa.

Si bien los resultados son alentadores, al mostrar una tendencia favorable hacia la RSU, convendría tener en cuenta, mediante estudios a profundidad, si esta es una expresión sentida, de compromiso, o solo una “ligereza” de entendimiento. En ese sentido, resulta un desafío ahondar en esas posibilidades, a fin de lograr una mayor comprensión de los cambios institucionales que ocurren en las universidades y en la propia dinámica del proceso formativo.

Referencias

- Beltrán-Llavorador, J., Iñigo-Bajo, E. y Mata-Segreda, A. (2014). La responsabilidad social universitaria, el reto de su construcción permanente. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 5(14), 3-18. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2007-2872\(14\)70297-5](https://doi.org/10.1016/S2007-2872(14)70297-5)
- Benedicto, J. y Morán, M. (2002). *La construcción de una ciudadanía activa entre los jóvenes*. Madrid: INJUVE.
- Bolio, V. y Pinzón, L. (2019). Construcción y Validación de un Instrumento para Evaluar las Características de la Responsabilidad Social Universitaria en Estudiantes Universitarios. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 8(1), 79-96. DOI: <https://doi.org/10.15366/riejs2019.8.1.005>
- Bueno, E. y Casani, F. (2007). La tercera misión de la universidad. Enfoques e indicadores básicos para su evaluación. *Economía Industrial*, (366), 43-59.
- De la Cuesta, M., Valor, C. y Kreisler, I. (2003). Promoción institucional de la responsabilidad social corporativa: Iniciativas internacionales y nacionales. *Boletín ICE Económico: Información Comercial Española*, 2779, 9-20.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGrawHill.
- Jiménez, M. (2008). ¿Cómo medir la percepción de la responsabilidad social en los diversos estamentos de la universidad? Una experiencia concreta. *Revista Educación Superior y Sociedad: Nueva Época*, 13(2), 140-161.

- Larrán-Jorge, M. y Andrades-Peña, F. (2015). Análisis de la responsabilidad social universitaria desde diferentes enfoques teóricos. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 6(15), 91-107. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2007-2872\(15\)30005-6](https://doi.org/10.1016/S2007-2872(15)30005-6)
- Martínez de Carrasquero, C., Mavárez, R., Rojas, L. y Carvallo, B. (2008). La responsabilidad social universitaria como estrategia de vinculación con su entorno social. *Revista de Filosofía Jurídica y Política*, 15 (3), 81-103.
- Martí-Noguera, J., Calderón, A., y Fernández-Gozenzi, A. (2018). La responsabilidad social universitaria en Iberoamérica: análisis de las legislaciones de Brasil, España y Perú. *Revista iberoamericana de educación superior*, 9(24), 107-124. DOI: <https://dx.doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2018.24.264>
- Naidorf, J. (2011). Criterios de relevancia y pertinencia de la investigación universitaria y su traducción en forma de prioridades. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación*, 4(1), 48-58.
- Nunnally, J. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.
- Olarte-Mejía, D. y Ríos-Osorio, L. (2015). Enfoques y estrategias de responsabilidad social implementadas en Instituciones de Educación Superior. Una revisión sistemática de la literatura científica de los últimos 10 años. *Revista de la Educación Superior*, 44(175), 19-40.
- Prieto, G. y Delgado, A. (2010). Fiabilidad y validez. *Papeles del psicólogo*, 31(1), 67-74.
- Ramalho, B. y Beltrán, J. (2012). Universidad y sociedad: la pertinencia de educación superior para una ciudadanía plena. *Revista Lusófona de Educação*, (21), 32-52.
- Retolaza, I. (2010). *Teoría del cambio. Un enfoque de pensamiento acción para navegar en la complejidad de los procesos de cambio social*. Ámsterdam: PNUD
- Rodríguez, H. (2019). Responsabilidad social del docente universitario y el desafío de la gestión del desarrollo comunitario: una hermenéusis urgente. *In Situ Revista de Investigación y Postgrado*, 2(2), 167-180.
- Tünnermann, C. (2013). Diez respuestas de la educación superior a los desafíos contemporáneos. *Universidades*, 56, 5-14.
- Turpo-Gebera, O. y Mendoza, R. (2017). El diálogo intercultural en la escuela peruana. En Amor, M., Serrano, R. y Pérez, E. (coords.). *La educación bilingüe desde una visión integrada e integradora*. (pp. 123-132). Madrid: Síntesis.
- Turpo-Gebera, O. y Hernández-Serrano, M. (2014). La convergencia pedagógica y tecnológica de la modalidad “Blended learning”. En Martín-García, A. (coord.). *Blended learning en Educación Superior. Perspectivas de innovación y cambio* (pp. 101-119). Madrid: Síntesis.
- UNESCO (2009). *La responsabilidad social de la educación superior. Conferencia Mundial de la Educación Superior*. París. Recuperado de http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf

- Vallaes, F. (2014). La responsabilidad social universitaria: un nuevo modelo universitario contra la mercantilización. *RIES Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 5(12), 105-117. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2007-2872\(14\)71945-6](https://doi.org/10.1016/S2007-2872(14)71945-6)
- Vallaes, F. (2018). Las diez falacias de la responsabilidad social universitaria. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12(1), 34-58. DOI: <https://doi.org/10.19083/ridu.12.716>
- Vallaes, F. y Carrizo, L. (2006). *Responsabilidad social universitaria: marco conceptual, antecedentes, herramientas*. Washington, USA: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Vallaes, F., De la Cruz, C. y Sasia, P. (2009). *Responsabilidad social universitaria: manual de primeros pasos*. México, D.F.: McGraw Hill.

Aplicación del modelo de Hodrick-Prescott para el pronóstico del precio de la electricidad en Colombia

Mónica Arango¹, Juan Galvis²

moarango@udem.edu.co, galvismar@gmail.com

¹ Universidad de Medellín/Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

² Universidad de Medellín, Medellín, Colombia.

Page: 382–396

Resumen: El mercado de electricidad en Colombia tiene como objetivo ofrecer un servicio continuo y confiable. Sin embargo, las particularidades propias asociadas a su alta dependencia de la generación hidroeléctrica, las limitaciones técnicas que permitan su almacenamiento y el comportamiento pasivo de la demanda ponen en riesgo el cumplimiento de dicho objetivo. La incertidumbre sobre los resultados futuros impacta de manera significativa las perspectivas de inversión, en consecuencia, restringe la diversificación de la matriz energética. En este contexto, entre los mecanismos que se consideran para la valoración de nuevos proyectos y las reformas regulatorias, se destaca el interés por estudiar el comportamiento de corto y largo plazo del precio de la electricidad. La herramienta propuesta en este trabajo aplica un algoritmo que se desarrolló basado en el Filtro de Hodrick y Prescott para el mercado colombiano, que permite identificar el comportamiento del ciclo y la tendencia del precio, aportando a la toma de decisiones en el sector; principalmente, en el mercado de mediano plazo, donde el modelo presentó un mayor ajuste.

Palabras-clave: Hodrick-Prescott; pronóstico del precio de la electricidad; componentes estacionales de largo plazo.

Application of the Hodrick-Prescott model for the price forecast of electricity in Colombia

Abstract: The Colombian electricity market aims to offer a continuous and reliable service. However, the specific characteristics associated with its high dependence on hydroelectric generation, the technical limitations that allow its storage and the passive behavior of demand jeopardize the fulfillment of this objective. Uncertainty about future results has a significant impact on investment prospects, which consequently restricts the diversification of the energy matrix. In this context, among the mechanisms considered for the valuation of new projects and regulatory reforms, the interest to study the short and long-term behavior of the price of electricity stands out. The tool proposed in this paper develops an algorithm based on the Hodrick and Prescott filter for the Colombian market, which allows identifying the behavior of the cycle and the price trend, contributing to the decision making in the sector.

Keywords: Hodrick–Prescott filter; Electricity price forecasting; Long-term seasonal component

1. Introducción

A través de la historia, el sector energético ha sido de gran importancia en las economías, de la misma forma que ha sido relevante en la vida de los consumidores (Wang, Luo, Grunder, Lin, & Guo, 2017). En varios países este sector se conforma por cuatro mercados: transmisión, distribución, generación y comercialización. Los dos primeros conservan una estructura de mercado de monopolio natural, mientras que los dos últimos poseen un esquema de competencia (Arango & Botero, 2017).

El mercado de generación consiste en la actividad de producir la electricidad a través de la transformación de la energía eólica, hidráulica, térmica, nuclear y/o renovable. Siendo las más comunes la hidráulica y la térmica, la primera de éstas se basa en aprovechar la energía potencial que produce el agua al pasar de una altura a otra, la segunda es a partir de la combustión de recursos fósiles (Carbón, Gas o Petróleo). El mercado de Transmisión se define como el transporte de la electricidad a través de canales con módulos de conexión regional. El mercado de Distribución opera por medio de líneas y subestaciones a nivel municipal o local. Y el mercado de comercialización se fundamenta en la compra de electricidad a los usuarios mayoristas y venta de la electricidad a los usuarios finales regulados y no regulados (Unidad de Planeación Minero - Energética (UPME), 2004).

En Colombia, el sector energético opera igualmente a través de los cuatro mercados descritos anteriormente, esto a partir de la inclusión de la Ley 143 de Energía Eléctrica de 1994, en la cual se establecieron las actividades para promover la libre competencia, evitar el monopolio o abuso de posición dominante del mercado, y transformar el mercado tradicional a un mercado abierto al capital privado; la ley 142 también entró en vigencia en el mismo año, siendo una ley que aplica a los servicios públicos domiciliarios, entre los cuales a parte de la energía, se encuentra el acueducto, alcantarillado, aseo, combustible entre otros, la diferencia con la Ley 143 es que esta es más dirigida al usuario final, mientras que la Ley 143 está más regulatoria para el mercado.

Una de las consecuencias más visibles de esta evolución en el sector energético, ha sido el comportamiento de los precios formados en la bolsa de energía. Su conformación depende de factores que gobiernan la oferta y la demanda, tales como el clima, la economía, la geopolítica, la especulación, fenómenos naturales y, principalmente, por la dinámica que existe entre los oferentes, lo que produce que el pronóstico se convierta en un problema al contribuir con un aumento en la incertidumbre y la volatilidad (Unidad de Planeación Minero - Energética (UPME), 2004). El sector energético colombiano posee una estructura de generación hidráulica y térmica principalmente (ver Figura 1), de acuerdo a los reportes emitidos por la Unidad de Planeación Minero (UPME) a finales del año 2016 (Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, 2016).

Por lo anterior, es interesante estudiar las características del precio de la energía, debido a que es un elemento importante del análisis desde el enfoque de las finanzas corporativas y desde el mercado financiero. En el contexto de generación energética, el precio determina lo que una empresa recibiría a cambio de su producto o servicio en el tiempo, y a su vez, los deseos de los consumidores que pueden convertirse en demanda efectiva, sólo si tienen la capacidad de comprar el producto (Oseni & Pollitt, 2016).

Adicionalmente, el precio de la energía tiene otro aspecto importante, al ser un determinante del equilibrio entre la generación y el consumo de la electricidad. Lo que

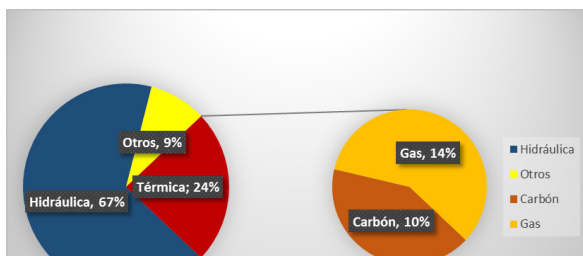


Figura 1 – Participación de la Generación Eléctrica e+n Colombia; Fuente: UPME, agosto 2016

evidencia la importancia de estudiar el comportamiento del precio de la energía y su pronóstico, con el objetivo de brindar herramientas que permitan crear estrategias comerciales y planes de producción que maximicen los beneficios de los generadores de electricidad, los minoristas y los consumidores (Wang et al., 2017).

En la misma línea de interés, se resaltan las ventajas para las decisiones de inversión en proyectos del sector energético (Yang, Ce, & Lian, 2017), debido a que, ofrece escenarios alternativos que permiten considerar su aprobación al incluir diferentes contextos de incertidumbre. Así mismo, otorga instrumentos para optimizar los costos a largo plazo de iniciativas futuras que apunten al desarrollo del sector energético (Ziel & Steinert, 2016). A pesar de que no hay duda de la importancia del precio de la energía en el sector energético en: la economía del país, en la visión de los inversionistas y en cada uno de los integrantes de este mercado, la serie de precios de la electricidad tiene características complejas, tales como: la no linealidad, la falta de estacionariedad y un comportamiento volátil, lo que lleva a ser bastante difícil su proyección (Wang et al., 2017).

Los métodos de predicción de electricidad se han basado en dos grandes tipos, el primero se basa en predecir las relaciones causales entre variables independientes y valores de estimados futuros. En contraste, el segundo se basa en predicciones a través de series de tiempo, las cuales se fundamentan en la hipótesis de que el valor de pronóstico está relacionado con las series históricas. Este segundo tipo de método de predicción, coinciden varios autores que es el más indicado para realizar proyecciones del precio de la electricidad mucho más precisa, entre ellos Rafał Weron, Michał Zator (Weron & Zator, 2015), Bing Wang y Yongxiu He (Wang et al., 2017).

Las series de tiempo tienen cuatro componentes principales que ocasionan un aspecto errático, estas componentes son: Tendencia, parte cíclica, característica aleatoria y componente estacional (Alonso & Arcila, 2013). La primera de ellas, la Tendencia, se refiere a las características de largo plazo que forman las series de tiempo en consecuencia a la relación existente con otras variables. La parte cíclica, es la segunda componente de las series de tiempo, esta hace referencia a la duración de secuencias alternas que tienen tendencia creciente o decreciente (ver Figura 2). La característica Aleatoria, se debe a que las series de tiempo son impredecibles debido a factores del corto plazo, entre los que están los llamados factores coyunturales. Finalmente, el componente estacional se define como la variación de los datos dada una influencia de los periodos de la información (Rios, 2008).



Figura 2—Componentes de una serie de tiempo

La literatura sobre el estudio de precios de la electricidad en bolsa en los mercados internacionales ha sido creciente en los últimos años (Melichar, 2016). Sin embargo, el estudio sobre los componentes de ciclo y tendencia en este mercado es naciente, enfocándose en aplicaciones como funciones de spline, técnicas de suavizamiento y modelos de descomposición empírica. Otros modelos que se han empleado con menos frecuencia son las wavelets y Hodrick-Prescott, los cuales han sido implementados recientemente para el estudio de mercados europeos (Nowotarski & Weron, 2018).

En Colombia la implementación de Hodrick-Prescott ha estado destinado sólo en el análisis de variables macroeconómicas (Gómez Sánchez, 2011), lo que muestra que el trabajo que se desarrolla en esta presentación es innovador en el sector energético. El Filtro de Hodrick Prescott toma relevancia en el tema, debido a que es considerado como el método más utilizado en economía para hallar la tendencia de una serie, pues brinda resultados más consistentes con los datos observados en comparación con otros métodos.

En este contexto, el artículo se divide en cinco secciones, incluyendo la introducción. En la segunda sección, se presentan algunos trabajos que han abordado el estudio de modelos para pronosticar los precios en el mercado de Electricidad. En la tercera sección se presentan los resultados obtenidos al aplicar el Filtro de Hodrick Prescott y por último se exponen las conclusiones.

2. Proyección del Precio de la Electricidad

Las series temporales de los precios de la electricidad generalmente muestran alguna forma de no estacionariedad, que corresponde a un comportamiento a largo plazo, uno o más componentes periódicos, los cuales han generado un desarrollo teórico y aplicado (Lisi & Nan, 2014) en diversos sectores económicos. El mercado de electricidad a nivel internacional es uno de los más estudiados debido a su particularidad. Entre las publicaciones se encuentran los estudios realizados por He et.al. (2013), Harmanjot et.al (2016), Bugała et. al. (2018), entre otros, quienes proponen diferentes metodologías para el pronóstico de este commodity.

Los autores Yongxiu He, Bing Wang, Jianhui Wang, Wei Xiong, Tian Xia (He, Wang, Wang, Xiong, & Xia, 2013) por medio de su publicación “Correlación entre los precios energéticos chinos e internacionales basados en un filtro HP y un análisis de diferencia de tiempo” presenta la variación de los precios de la energía en China según los movimientos del mercado internacional, a través del modelo de causalidad o autorregresivo de Granger “Correlación de variables” y la aplicación del Filtro de Hodrick Prescott. Lo anterior ofrece una alternativa para el seguimiento de los precios de la energía en China (He, Wang, Wang, Xiong, & Xia, 2013).

Tres años más adelante, los autores Harmanjot Singh Sandhu, Liping Fang, Ling Guan (Canadá, 2016) implementaron una metodología basada en redes neuronales para pronosticar los aumentos y los precios de la electricidad de un día a otro. En este estudio los autores presentan un pronóstico de los aumentos de precios de día a día para el mercado de electricidad de Ontario; esta implementación generó excelentes resultados a nivel de pronósticos de precios, ya que tuvo mejoras considerables en precisión de los resultados con respecto a otras metodologías (Singh, Fang, & Guan, 2016).

Nuevamente en temas de energía renovable, aparece un trabajo enfocado en el pronóstico de variables desarrollado por los autores Tsai, Dong y otros (Tsai et al., 2017), quienes plasmaron en su publicación “Modelos para pronosticar tendencias de crecimiento en energías renovables” la predicción del consumo de la energía renovable en China a partir de los modelos de teoría gris GM (1,1), el modelo NGBM (1,1) y el Verhulst. Con estos ejercicios se encontraron excelentes resultados de las proyecciones con pequeñas muestras de datos en el modelo en los dos últimos modelos (Tsai et al., 2017).

De igual manera, se encuentra evidencia de estudios que se enfocan en el análisis de corto plazo. Uno de los trabajos más interesantes podría mencionarse la implementación de los autores A. Bugała, M. Zaborowicz, P. Boniecki, D. Janczak, K. Koszela, W. Czekala, A. Lewicki (Buga et al., 2018) quienes trabajaron en el pronóstico a corto plazo de generación de energía eléctrica en sistemas fotovoltaicos mediante la aplicación de redes neuronales para la predicción a corto plazo de la energía eléctrica. Este trabajo realizado en Polonia demostró que algunas variables como la presión del aire y la duración del día son estadísticamente insignificantes en la predicción de los datos. (Buga et al., 2018)

En Colombia el pronóstico del precio de electricidad ha cobrado interés entre administradores de portafolios, firmas generadoras, el gobierno y académicos. En este sentido, los modelos empleados se han concentrado en el campo de redes neuronales y econometría; de allí que sea novedoso la aplicación de herramientas que son comúnmente empleadas en el estudio del comportamiento de variables macroeconómicas, como es el caso del Modelo de Hodrick-Prescott.

3. Modelo de Hodrick-Prescott

El modelo de Hodrick Prescott (HP) es una herramienta valiosa para utilizar en la proyección del precio, principalmente por su fortaleza para descomponer la serie de valores en un componente de tendencia (g_t) y un componente cíclico (ci_t). Esto es lo mismo que dividir la serie de tiempo en una fracción suave y una volátil. En el contexto de los mercados de la electricidad podemos interpretar la parte lisa como el componente estacional a largo plazo (tendencia) (Kucher & Kurov, 2014).

Los métodos de suavizado para las series temporales económicas surgieron en la teoría de econometría con el objetivo de obtener ciclos económicos para la toma de decisiones. El concepto de tendencia nace naturalmente cuando se realiza análisis estadísticos o econométricos de series temporales económicas (He et al., 2013). Esto puede explicarse por el hecho de que la tendencia de una serie temporal es equivalente a la medida de centralidad de un conjunto de datos, además es un componente de la serie que refleja el comportamiento a largo plazo y su evolución es suave. En este sentido las series

temporales se consideran como la suma de componentes estacionales, cíclicos y de crecimiento (Ecuación 1). Su estructura matemática es la siguiente (Satagopan, 1996):

$$Y_i = \sum_{i=1}^T g_i + c_i$$

Ecuación 1

Y_i = Serie de tiempo económica

g_i = Componente tendencial de la serie de tiempo

c_i = Componente estacional o cíclica de la serie de tiempo

La medida g_i es la suma de los cuadrados de su segunda diferencia y el valor de c_i son desviaciones de g_i . Estas sentencias se traducen en la siguiente expresión matemática (Satagopan, 1996):

$$\frac{Min}{(g_i)} \left\{ \sum_{i=1}^N (y_i - g_i)^2 + \sum_{i=3}^N [\lambda ((g_i - g_{i-1}) - (g_{i-1} - g_{i-2}))^2] \right\} =$$

$$\frac{Min}{(g_i)} \left\{ \sum_{i=1}^N (y_i - g_i)^2 + \sum_{i=3}^N [\lambda (g_i - 2g_{i-1} + g_{i-2})^2] \right\}$$

Ecuación 2

En el anterior planteamiento (Ecuación 2), el parámetro lambda λ es un valor positivo que penaliza la variabilidad en las series de componentes de crecimiento. A medida que lambda es mayor, más suave será las componentes de la serie de tiempo. En este trabajo, de acuerdo con los argumentos Hodrick—Prescott, se contemplan tres valores de lambda para analizar las series de tiempo. Para una periodicidad anual el valor de suavizamiento es de 100, para una periodicidad trimestral el valor de suavizamiento es de 1.600 y para una periodicidad mensual el valor de suavizamiento es de 14.400 (Satagopan, 1996).

3.1. Diseño de la aplicación.

El desarrollo fue realizado con el objetivo de analizar series de tiempo con la metodología de separación de la tendencia y el ciclo, componentes inmersas por naturaleza en las series de tiempo. El programa implementado tiene la ventaja de que realiza el filtro de Hodrick Prescott para cuatro series de tiempo a la vez y cada una con un Lambda definido de manera independiente, lo cual genera un valor agregado al usuario al momento de realizar simulaciones, comparación de resultados y oportunidad en la información. En este contexto, se contribuye con la aplicación de una herramienta que tradicionalmente se emplea en el análisis de los ciclos económicos, facilitando su uso en otros mercados, como es el caso del sector eléctrico.

El proceso está conformado por cinco pasos consecutivos (ver Figura 3), los cuales consideran: en primer lugar, realizar la lectura de los datos, para ello, el algoritmo identifica la ubicación y el tipo de formato en el cual se encuentra la información. En este caso, se debe verificar la periodicidad de los datos: diaria, semanal, mensual o trimestral.

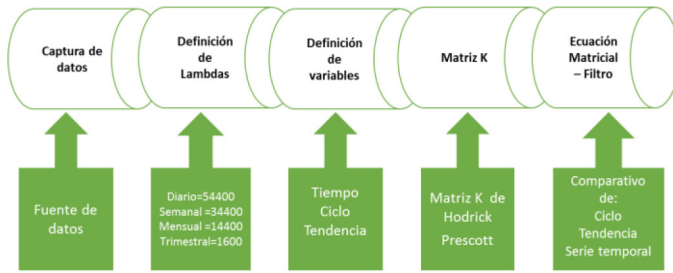


Figura 4 – Proceso del sistema desarrollado

Dado que el modelo de Hodrick-Prescott asume un factor de suavizamiento (λ) que se diferencia según el espacio temporal de la información, el programa trae preestablecido los valores de los Lambdas para cada serie de tiempo, estos valores se definieron basados en las frecuencias de las series de tiempo y lo propuesto en el trabajo seminal de Robert J. Hodrick y Edward C. Prescott (Hodrick & Prescott, 1997). De allí que, el Lambda para cada uno de los periodos de tiempo son: diario= 54400, semanal=34400, mensual=14400 y trimestral=1600.

En el tercer paso, se delimitan las variables más importantes del programa, entre las que se encuentran: la serie de tiempo analizada, la cantidad de datos, el Ciclo y la tendencia. Mientras que en el cuarto paso se define la matriz que transforma la variable de tendencia, considerando su comportamiento actual (τ), y el de los dos periodos anteriores ($\tau-1$, $\tau-2$). Por último, se implementa el algoritmo para ejecutar el filtro de Hodrick Prescott y obtener la serie desagregada en ciclo y tendencia. En consecuencia, el programa se basa en un ciclo anidado determinado por la cantidad de datos y los parámetros de la frecuencia de la serie.

3.2. Aplicación en el Mercado colombiano.

Este artículo está dirigido al sector energético colombiano, el cual está mayormente dominado por generación de energía hidráulica y generación de energía térmica. Como se mencionó antes, la estructura del mercado energético colombiano se basa en las Leyes 142 (Ley de Servicios Públicos) y 143 (Ley de Electricidad) de 1994, leyes que permitieron la apertura del mercado al sector privado. El Ministerio de Minas y Energía es la principal institución del sector energético de Colombia. Dentro del Ministerio, UPME (Unidad de Planificación de Minería y Energía) es responsable del estudio de los futuros requerimientos de energía y escenarios de suministro, así como de la elaboración del Plan Nacional de Energía y Plan de Expansión.

El mercado eléctrico en Colombia tiene segmentos regulados y no regulados en lo que a tarifas se refiere. El segmento regulado, es contratado y entregado por compañías de distribución, abarca usuarios industriales, comerciales y residenciales con demandas de energía inferiores a 0.1 MW. En el segmento no regulado, los consumidores con demandas de energía superiores a 0.1 MW pueden negociar y contratar libremente su suministro

en el mercado mayorista (es decir, mercados spot' y de contratos) directamente o por medio de entidades comerciales, distribuidores o productores (Ruiz & Rodri, 2006).

Según un informe del Banco central en 2004, Colombia invierte un 40% del total de la inversión en el sector energético en el segmento de generación, algo que sin duda hace bastante atractivo enfocar el presente trabajo a este segmento y generar un valor agregado a las iniciativas de inversión futuras en el país.

Contribuyendo con la aplicación de una herramienta que tradicionalmente se emplea en el análisis de los ciclos económicos. Para ello, se desarrolló un algoritmo en Matlab para simular el filtro de Hodrick-Prescott para periodos diarios, semanales, mensuales y trimestrales. Se consideraron las siguientes variables:

- Series de tiempo del precio de la electricidad en Colombia del año 2000 al 2018 (x). Esta información se obtuvo de la base de datos publicada por XM para el Mercado Interconectado.
- Lambda para cada uno de los periodos de tiempo, definido como el factor de suavizamiento
- Cantidad de datos de las series de tiempo (T).
- Cantidad de series de tiempo (s).
- Ciclo de Hodrick Prescott.
- Tendencia de Hodrick Prescott (τ).

Luego de la definición de las variables se implementó el algoritmo para ejecutar el filtro de Hodrick Prescott. Cuando el modelo se desarrolló en su totalidad, se estimaron varios escenarios para analizar la información permitiendo contrastar los resultados para diferentes periodicidades del precio de electricidad.

Al comparar los resultados diarios y mensuales se identifica una disminución notable en la volatilidad de los precios, ya que la desviación estándar en el primer caso es de 136.40, mientras que el análisis mensual muestra una desviación de 127.37. Dicha disminución, también se evidencia en la tendencia y ciclos obtenidos al aplicar el Filtro HP. En el mismo sentido, el elevado nivel de curtosis que presentan la serie de precios, la tendencia y el ciclo en el periodo diario y mensual indican una alta dispersión de la información alrededor de la media (ver Tabla 1).

	<i>Diario</i>			<i>Mensual</i>		
	<i>Precio</i>	<i>Tendencia</i>	<i>Ciclo</i>	<i>Precio</i>	<i>Tendencia</i>	<i>Ciclo</i>
<i>Media</i>	124.53	124.53	0.000	124.33	124.33	0.00
<i>Mediana</i>	84.46	83.74	-0.67	84.96	102.69	-4.93
<i>Desviación estándar</i>	136.40	124.11	46.60	127.37	77.63	93.36
<i>Curtosis</i>	41.07	18.42	173.14	24.37	0.13	31.29
<i>Coficiente de asimetría</i>	5.26	3.96	7.90	4.39	1.17	4.59
<i>Mínimo</i>	28.84	34.68	-407.35	35.05	43.82	-145.17
<i>Máximo</i>	1942.69	966.35	994.37	1106.62	310.28	796.34

Tabla 1 – Estadística Descriptiva

En el caso del análisis de corto plazo se considera una periodicidad diaria. En este contexto la Figura 4 panel (a) da indica que la tendencia refleja el comportamiento del precio en una menor escala. Mientras que, el ciclo muestra una fuerte volatilidad, pero no es un componente que predomine para este plazo. Este resultado se confirma con la relación lineal entre la tendencia y el precio, los cuales tienen reflejan un coeficiente de correlación igual a 0.9433 (ver Tabla 2).

	Precio	Tendencia	Ciclo
Precio	1		
Tendencia	0.9433	1	
Ciclo	0.42278	0.08920	1

Tabla 2 – Matriz de Correlación Diaria

En consecuencia, dicho resultado provee recursos para la toma de decisiones asociadas con el incremento de beneficios. Así, un generador que debe enfrentar cada día la decisión relacionada con la cantidad y precio horario que ofertará deberá concentrarse en la tendencia del precio para diseñar estrategias de mercado de corto plazo.

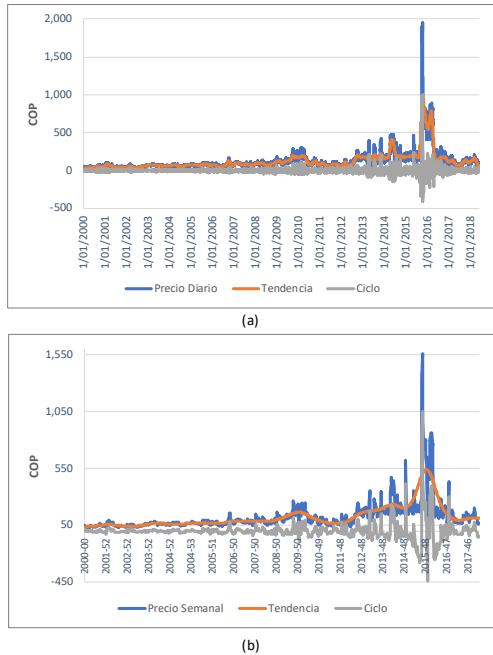
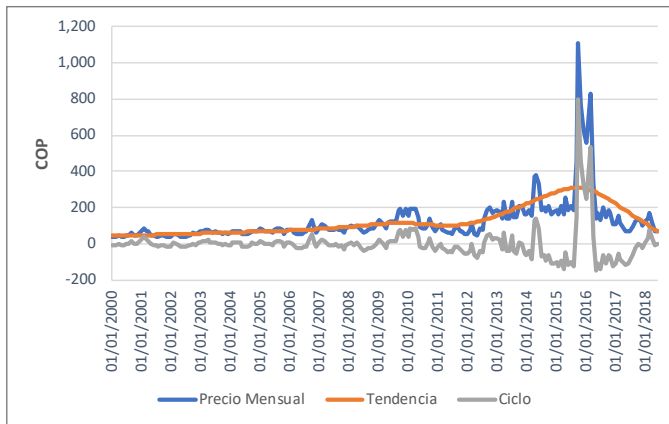


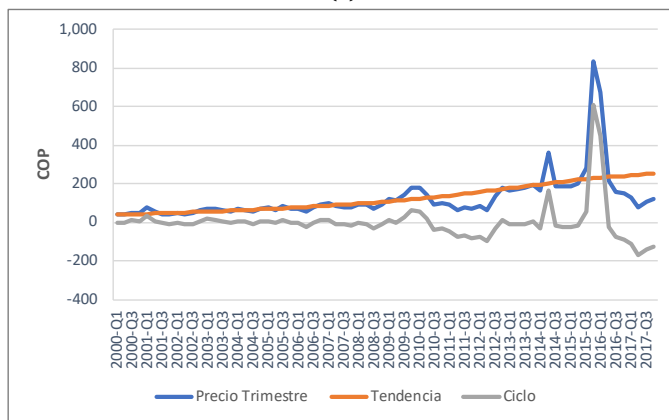
Figura 5 – Simulación Hodrick Prescott - Precio Diario (a) y semanal (b) de Electricidad en Colombia

Figura 5 panel b muestra el comportamiento del precio promedio semanal, la tendencia y el ciclo. En este caso se comienza a evidenciar la importancia del ciclo en la determinación del precio, ambas series reflejan un comportamiento similar con un alto componente de volatilidad. Por su parte la tendencia presenta una escala similar al nivel de precio y se comienza a evidenciar un mayor suavizamiento, lo que permite visualizar comportamientos ondulares más definidos.

La aplicación también se desarrolló para periodos de largo plazo, dado que las firmas realizan análisis para diferentes periodicidades, de acuerdo con el objetivo que persiga. El análisis mensual evidencia un ciclo con un comportamiento similar a la serie original, con una diferencia de escala que se recoge en la serie de la tendencia (ver Figura 6 panel a). Este resultado es contrario al obtenido en el corto plazo, lo cual probablemente esté asociado con la incertidumbre que existe en las variables macroclimáticas y económicas que impactan en el precio en el largo plazo.



(a)



(b)

Figura 6– Filtro Hodrick Prescott - Precio Mensual y Trimestral de Electricidad en Colombia

	Precio	Tendencia	Ciclo
Precio	1		
Tendencia	0.68428	1	
Ciclo	0.7951	0.10197	1

Tabla 3 – Matriz de Correlación Mensual

De tal manera que, un generador que busca la valoración de proyectos de inversión y cuyo interés se concentra en periodos amplios, el ciclo se debe convertir en su variable objetivo, ya que tiene una correlación con el precio (0.7951) superior a la relación lineal que tiene la tendencia (ver Tabla 3).

La evolución de la tendencia y el ciclo generan evidencias vinculadas a la Teoría de Eficiencia de Mercado planteada por Eugen Fama (Fama, 1965), quien sostiene que el precio de los activos refleja la información disponible en el mercado. En este contexto, los ciclos evidencian el comportamiento del clima y el efecto que la hidrodependencia tiene sobre el precio de la electricidad en Colombia, el cual se incrementa en escenarios de sequía (ver Figura 7). En este caso el comportamiento del clima se representa por el *Oceanic Niño Index* (ONI), un índice reportado por la NOAA que, representa las épocas de Niño o sequía (mayor a 0.5) y las épocas de Niña o invierno (-0.5).

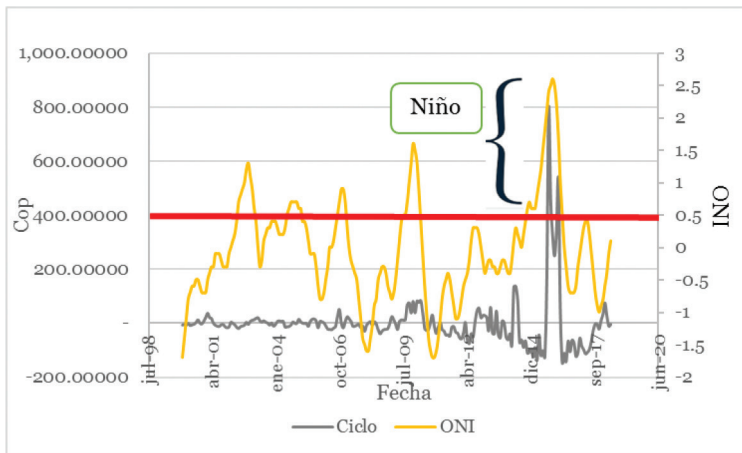


Figura 7 – Filtro Hodrick Prescott - Ciclo Mensual del precio de Electricidad en Colombia y ONI

En cuanto al ciclo, la Ecuación 3 refleja el modelo econométrico que describe el ciclo mensual, el cual sugiere una dependencia de 1, 5, y 6 meses antes y la presencia de memoria de largo plazo con un rezago de 15 periodos. Así mismo, describe el comportamiento de la volatilidad.

Ecuación 3

La evidencia de la importancia que adquiere el ciclo cuando la periodicidad pasa a considerarse con el promedio mensual y semanal, no excluye el interés por conocer el comportamiento de la tendencia secular en estos plazos. La Figura 8 da indicios sobre ciclos cortos que se muestran cuando el filtro se aplica en periodo semanales (panel b), como es el caso del comportamiento en enero de 2014, los cuales no se evidencian cuando la información se agrega mensualmente, limitando las alternativas de diseño de estrategias de los inversionistas.

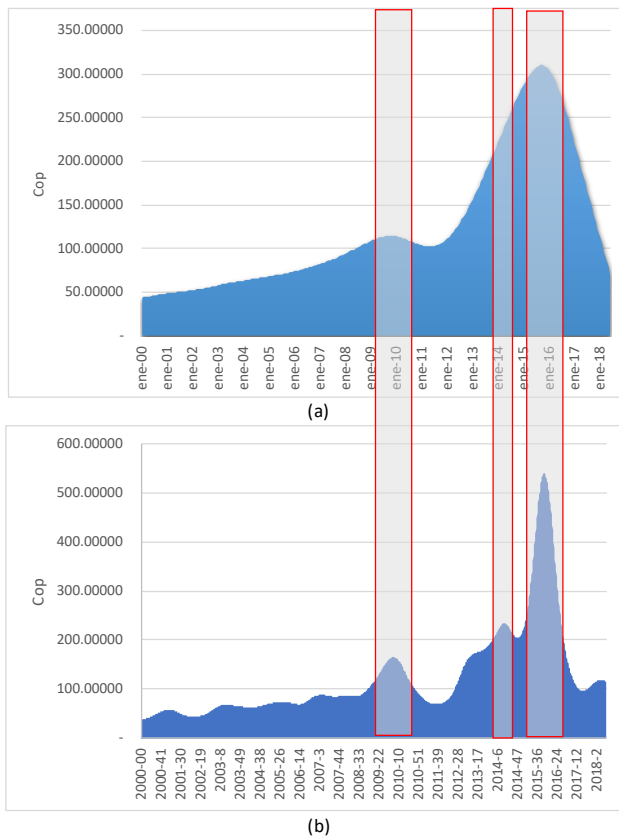


Figura 8 – Filtro Hodrick Prescott - Tendencia Mensual (a) y Semanal (b) de Electricidad en Colombia

4. Conclusiones

La dinámica del mercado de electricidad en Colombia determina las fluctuaciones del crecimiento económico y de nuevas inversiones en este sector. De allí, el interés creciente

de analistas, inversionistas y del gobierno por estudiar el comportamiento del precio de la electricidad.

La estimación en este trabajo presenta los componentes de tendencia y ciclo de la serie. Comprender el comportamiento de ambos componentes y la relación lineal que tienen con el precio son aspectos fundamentales para el desarrollo de políticas y estrategias de inversión.

La teoría de los ciclos económicos ha sido abordada por diferentes autores y desde diversos puntos de vista. Este desarrollo ha derivado múltiples aplicaciones, sin embargo, las bases de estas están soportadas en el filtro de Hodrick-Prescott, el cual permite comparar la tendencia o componente secular y el ciclo en diferentes periodicidades, contribuyendo a identificar cuál de los componentes tienen un impacto predominante dentro de la serie original.

El análisis se realizó usando el precio en bolsa del mercado de electricidad interconectado en Colombia entre enero de 2000 y junio de 2018. La evidencia encontrada sugiere que en el corto plazo las decisiones deben tener como fuente principal el comportamiento de la tendencia. En contraste, con periodos superiores al diario el ciclo es el componente que más cercanía tiene al comportamiento del precio de la electricidad.

Asimismo, se modifica el sentido de la correlación entre el precio y el ciclo, en la medida que la suavidad de la tendencia disminuye. Mostrando que, la tendencia obtenida por el filtro tiende a estar más cercana al Precio observado cuando éste muestra picos y caídas a corto plazo, comparado con la tendencia largo plazo. En consecuencia, el resultado ofrece indicios sobre la señal de alerta temprana del estado futuro del precio de la electricidad, lo que puede ser de utilidad para incentivar la inversión en el sector energético.

Los hallazgos se pueden contrastar con resultados de futuras aplicaciones realizadas con otros métodos de análisis como es el caso de las waveltes, funciones polinomiales del tiempo, filtro de Kalman, entre otros. El objetivo en ese caso será identificar los componentes de largo plazo de la serie y contribuir en la modelación y pronóstico de los precios de la energía.

Referencias

- Alonso, J. C., & Arcila, A. M. (2013). Empleo del comportamiento estacional para mejorar el pronóstico de un commodity: El caso del mercado internacional del azúcar. *Estudios Gerenciales*, 29(129), 406–415. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2013.11.006>
- Arango, M., & Botero, S. (2017). The application of real options as a tool for decision-making in the electricity market [La aplicación de opciones reales como herramienta de toma de decisiones en el mercado de electricidad]. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI*. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2017.7975807>
- Buga, A., Zaborowicz, M., Boniecki, P., Janczak, D., Koszela, K., Czeka, W., & Lewicki, A. (2018). Short-term forecast of generation of electric energy in photovoltaic systems, 81(November 2016), 306–312. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.07.032>

- Fama, E. F. (1965). The Behavior of Stock-Market Prices, *38*(1), 34–105. Retrieved from <http://links.jstor.org/sici?sici=0021-9398%2528196501%252938%253A1%253C34%253ATBOSP%253E2.o.CO%253B2-6>
- Gómez Sánchez, A. M. (2011). Análisis de la interdependencia de los ciclos económicos del cauca y el suroccidente colombiano: una aproximación econométrica desde los filtros de kalman y hodrick-prescott1. *Estudios Gerenciales*, *27*(121), 115–141. [https://doi.org/10.1016/S0123-5923\(11\)70184-X](https://doi.org/10.1016/S0123-5923(11)70184-X)
- He, Y., Wang, B., Wang, J., Xiong, W., & Xia, T. (2013). Correlation between Chinese and international energy prices based on a HP filter and time difference analysis. *Energy Policy*, *62*, 898–909. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.07.136>
- Hodrick, R. J., & Prescott, E. C. (1997). Postwar U . S . Business Cycles : An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, *29*(1), 1–16. <https://doi.org/10.2307/2953682>
- Kucher, O., & Kurov, A. (2014). Review of Financial Economics Business cycle , storage , and energy prices. *Review of Financial Economics*, *23*(4), 217–226. <https://doi.org/10.1016/j.rfe.2014.09.001>
- Lisi, F., & Nan, F. (2014). Component estimation for electricity prices: Procedures and comparisons. *Energy Economics*, *44*, 143–159. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.03.018>
- Melichar, M. (2016). Energy price shocks and economic activity : Which energy price series should we be using ? *Energy Economics*, *54*, 431–443. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.12.017>
- Nowotarski, J., & Weron, R. (2018). Recent advances in electricity price forecasting: A review of probabilistic forecasting. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *81*(March 2017), 1548–1568. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.234>
- Oseni, M. O., & Pollitt, M. G. (2016). The prospects for smart energy prices: observations from 50 years of residential pricing for telecoms and energy. *EPRG Working Paper*, *70*(March), 150–160. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.214>
- Rios, G. (2008). *Series de Tiempo*, 52.
- Ruiz, B. J. Á., & Rodri, V. Á. (2006). Renewable energy sources in the Colombian energy policy , analysis and perspectives, *34*, 3684–3690. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.08.007>
- Satagopan, J. M. (1996). *A Bayesian Approach*, (1992).
- Singh, H., Fang, L., & Guan, L. (2016). Forecasting day-ahead price spikes for the Ontario electricity market. *Electric Power Systems Research*, *141*, 450–459. <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2016.08.005>
- Tsai, S., Dong, W., Xue, Y., Zhang, J., Chen, Q., Liu, Y., & Zhou, J. (2017). Models for forecasting growth trends in renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *77*(December 2015), 1169–1178. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.06.001>

- Unidad de Planeación Minero - Energética (UPME). (2004). Una Visión del Mercado Eléctrico Colombiano. *Mercado de Energía Eléctrica En Colombia -Análisis Comercial y de Estrategias*, 1–110.
- Unidad de Planeación Minero Energética - UPME. (2016). Boletín Estadístico: Minas y energía 2012 – 2016, 200.
- Wang, D., Luo, H., Grunder, O., Lin, Y., & Guo, H. (2017). Multi-step ahead electricity price forecasting using a hybrid model based on two-layer decomposition technique and BP neural network optimized by firefly algorithm. *Applied Energy*, 190, 390–407. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.12.134>
- Weron, R., & Zator, M. (2015). A note on using the Hodrick–Prescott filter in electricity markets. *Energy Economics*, 48, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.11.014>
- Yang, Z., Ce, L., & Lian, L. (2017). Electricity price forecasting by a hybrid model, combining wavelet transform, ARMA and kernel-based extreme learning machine methods. *Applied Energy*, 190, 291–305. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.12.130>
- Ziel, F., & Steinert, R. (2016). Electricity price forecasting using sale and purchase curves: The X-Model. *Energy Economics*, 59, 435–454. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.08.008>

Análisis comunicacional de los actores políticos frente a la posible adhesión de Ecuador a la Alianza del Pacífico

José Miguel Gómez-Calderón¹, Andrea Mila-Maldonado², Paulo Carlos López-López³

josemgomez1@gmail.com, andreamila1000@gmail.com, paulocarloslopez@gmail.com

^{1,3} Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ibarra, 100150, Ibarra, Ecuador.

² Universidade Santiago de Compostela, 15782, A Coruña, Ecuador.

Pages: 397–405

Resumen: La Alianza del Pacífico (AP) surgió en 2012 como iniciativa de México, Colombia, Perú y Chile. Durante el gobierno de la Revolución Ciudadana, el ex presidente Rafael Correa manifestó que Ecuador no formaría parte de esas “aventuras”. No obstante, Lenín Moreno, presidente de Ecuador por el mismo partido (Alianza País), manifestó que la AP es una opción a revisar. El estudio elabora un análisis comunicacional de los actores que gestionan la política exterior y comercial ecuatoriana frente a una posible adhesión a la AP. La metodología es de tipo descriptivo, de enfoque mixto y carácter exploratoria. Se elaboró una matriz metodológica *ad hoc* cuyo objeto de estudio fueron las emisiones oficiales de Cancillería y del Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones desde enero de 2013 hasta diciembre de 2018. Se evidenció un cambio de discurso, un alejamiento a los esquemas de integración antes propuestos y un viraje al libre comercio.

Palabras-clave: Alianza del Pacífico; Análisis comunicacional; actores; Alianza País.

Communication analysis of the political actors in the face of the possible adherence of Ecuador to the Pacific Alliance

Abstract: The Pacific Alliance emerged in 2012 as an initiative of Mexico, Colombia, Peru and Chile. During the government of the Citizen Revolution, former President Rafael Correa stated on repeated occasions that Ecuador would not be part of these “adventures”. However Lenin Moreno, president of Ecuador for the same party (Alianza País) said that the Alliance is an option that should be reviewed. The study elaborates a communication analysis of the actors that manage the foreign and the commercial policy in the face of a possible adherence to the Pacific Alliance. The methodology used is of descriptive type, of a mixed approach, and exploratory. For the development of the research, an ad hoc methodological research table was used and it allowed to analyze the pronouncements of the Chancellery and the Ministry of Foreign Trade and Investments from January 2013 to December 2018. About the results, it is expected to show how there has been a change of discourse, a move away from the integration schemes proposed in the past and a turn towards the free trade.

Keywords: Pacific Alliance; communication analysis; actors; Alianza País.

1. Introducción

Desde los periodos de emancipación e independencia latinoamericana ya se trataba a la integración regional como uno de los deseos de los líderes libertadores, con el fin de obtener un próspero desarrollo para sus naciones recién fundadas. La Gran Colombia fue un claro ejemplo de ello, ya que desde sus inicios se volvió propósito para el progreso de sus integrantes, unidos por identidad, costumbres y geografía (León y Morales, 2005). A pesar de los esfuerzos de aquellos líderes y posteriores intentos, la idea de integrarse sólida y totalmente no se concreta hasta la actualidad, de tal modo que la integración sigue siendo un anhelo para la región. Es así que, las propuestas de última data, específicamente aquellas iniciadas en el siglo XXI, no se han consolidado por una razón en particular: la falta de consenso entre los líderes políticos, para quienes prima más su personalismo o corriente ideológica que el interés común de sus ciudadanos.

En ese contexto, el presente estudio –inédito, dada la ausencia de estudios que analicen la adhesión de Ecuador a la Alianza del Pacífico desde una perspectiva comunicacional– tiene como objetivo general realizar un análisis de tipo comunicacional de los actores políticos frente a la posible adhesión de Ecuador a la Alianza del Pacífico, esto teniendo en cuenta que la integración regional es parte de los lineamientos estratégicos del Estado ecuatoriano “especialmente con los países de Latinoamérica y el Caribe” (Constitución de la República del Ecuador, 2008), lo que se evidencia en su Plan Nacional de Desarrollo “Toda una Vida” 2017-2021, el cual señala que la integración es el instrumento principal para aprovechar la ventaja geográfica del país (Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021).

2. La Alianza del Pacífico y Ecuador

Tras la fallida formación del “Arco del Pacífico Latinoamericano” (2007) surge la iniciativa del ex presidente de Perú, Alan García por formar la Alianza del Pacífico. El primer paso para su creación se dio en abril de 2011 en la ciudad de Lima, donde se reunieron los presidentes Felipe Calderón, Juan Manuel Santos, Alan García y Sebastián Piñera, de México, Colombia, Perú y Chile, respectivamente, con el objetivo de lograr la libre circulación de bienes, capital, servicios y personas en la región, siendo su prioridad la consolidación del intercambio comercial con los países de Asia-Pacífico (Castaño, 2016). El 21 de enero de 2018 el presidente Lenín Moreno dio muestras de un giro discursivo en relación a la integración regional, indicando que las Relaciones Internacionales de Ecuador debían, “apuntar a aquellos países con los que le conviene más al Ecuador tener una buena relación, la Alianza del Pacífico es una opción que hay que revisarla ...” (Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones Ecuador, 2018), lo cual dista de lo que manifestara su predecesor, el ex presidente Rafael Correa, para quien Ecuador no sería parte de ninguna de esas “aventuras” -refiriéndose a la Alianza del Pacífico- mientras él fuera presidente (Russia Today, 2013).

El 13 de marzo de 2018, el presidente Lenín Moreno volvería a referirse al tema, tras una visita oficial que realizó a Chile, en esta oportunidad el presidente manifestó,

... tanto el presidente Piñera como el presidente Pedro Pablo Kuczynski fueron insistentes en invitar al Ecuador a ser parte de la Alianza del Pacífico, se trata de una interesante iniciativa de Integración Regional, que vamos a analizar

detenidamente, no olvidemos que nosotros somos observadores de ese proceso ... (Banco Central del Ecuador, 2018).

Tras esas declaraciones en julio de 2018, en el marco de la XIII Cumbre de la Alianza del Pacífico, desarrollada en Puerto Vallarta, México, Ecuador presentó la solicitud para ser considerado Estado asociado del bloque, esto tras plantear una nueva política exterior encaminada hacia el libre comercio. La solicitud fue recibida con beneplácito por los miembros permanentes de la Alianza, quienes se mostraron interesados en estrechar relaciones comerciales y económicas con Ecuador. Tras ese consentimiento el Comité de Comercio Exterior (COMEX), aprobó el inicio de negociaciones con la Alianza del Pacífico (Banco Central del Ecuador, 2018). El Acuerdo Marco se suscribió formalmente el 6 de junio de 2012 en Paranal, Chile.

3. Comunicación y Política Exterior

Como política exterior se entiende al tanto a las prioridades como a los preceptos que definen los líderes nacionales que delinean como conductas ante diversos cursos de acción en situaciones específicas. Esta se formula de acuerdo a aspectos domésticos como la ideología, la economía, los partidos políticos, la estructura socioeconómica y el carácter (Vargas-Alzate, 2018).

Para la difusión de la política exterior, los Estados recurren a diversos mecanismos que permiten a la ciudadanía conocer lo que se ejecuta en este ámbito. Es así que en la actualidad, las páginas web constituyen un espacio y un canal para registrar, almacenar y difundir contenidos, por lo cual, el discurso que se presenta en ellos se reconoce como un acto de comunicación en el que se expresan ideas (Valeiras y Meneses, 2006).

En ese acto de comunicación se incluyen las instancias burocráticas que diseñan la política exterior, así como los actores políticos que la ejecutan. De esta forma, los encuadres o el frame—que tienen que ver con la forma en la que se presentan los temas—, toman relevancia en los estudios de comunicación política, que al ser parte de la Ciencia política, no ha dejado de lado a la política exterior como sujeto de estudio (Moreno, 2017). Por ello, cada vez son más las investigaciones que logran una interacción entre aspectos de la comunicación política y la política exterior de los Estados y tienen en cuenta el rol de los actores y el contenido del mensaje.

4. Materiales y Métodos

4.1. Objeto de estudio, justificación y objetivos

La metodología del proyecto es mixta (cualitativa y cuantitativa) y parte del método analítico y comparado ya que su objetivo principal es analizar las posiciones políticas de los líderes del Estado ecuatoriano en relación con la adhesión del país a la Alianza del Pacífico. Para este cometido fueron seleccionadas dos fuentes de información: por una parte, la página web del Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones [<https://www.comercioexterior.gob.ec/noticias/>]; por la otra, el sitio web del Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana [<https://www.cancilleria.gob.ec/category/noticias/>] ya que son lugares que emiten información oficial. El periodo temporal del

estudio fue desde el año 2013 al 2018 en el que se revisaron un total de 8.316 noticias, de las cuales 1.050 corresponden al Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones y 7.266 al Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana (Cancillería). El periodo delimitado se justifica en que en ese lapso existe un cambio de gobierno en que la política exterior se reconfigura. Respecto los Ministerios seleccionados, se ha dado atención a las carteras de Estado encargadas de la política comercial y exterior del país. En lo que respecta al objeto de estudio, es decir, a las informaciones emitidas en la sección “noticias” de las páginas web de los Ministerios mencionados, son consideradas unidad de análisis ya que representan la postura oficial del Gobierno ecuatoriano frente al tema y por ser entes actores y generadores de información.

4.2. Metodología, técnicas e instrumento

La investigación se basa en una metodología mixta que concierta el método cualitativo y cuantitativo, en este caso con distinción del enfoque cuantitativo que se fundamenta en la recolección de datos con el fin de probar una hipótesis a través de un análisis estadístico (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) lo cual se efectuó con el programa IBM SPSS Statistics. Para ello, se elaboró una ficha de observación ad hoc para la recolección de datos en relación a aspectos relevantes del tema de estudio, cuya técnica es el análisis de contenido. Dicha ficha se aplicó en función a los siguientes parámetros indicados en la matriz a continuación:

Fecha	Contexto	Tema
Día, mes, año	1. Relaciones Internacionales 2. Integración Regional 3. Alianza del Pacífico 4. Seguridad regional 5. Otro	1. Ingreso a la Alianza del Pacífico 2. Otros esquemas de Integración Regional 3. Actividad diplomática
Encuadre	Actor	4. Relaciones bilaterales 5. Relaciones políticas 6. Relaciones multilaterales
1. Positivo 2. Neutro 3. Negativo	1. Representante de Estado ecuatoriano 2. Representante de otro Estado 3. Entidades u organismos internacionales 4. Bloques de integración 5. Otro	

Tabla 1 – Matriz de análisis: principales variables (SPSS)

En cuanto a las variables (Véase la tabla 1), se definen las siguientes:

- **Contexto:** orientado a sistematizar los contextos para lo cual se codificaron cinco ítems que permitieron la codificación.
- **Tema:** diferencia seis temas relacionados al estudio y que sirvieron para elaborar una comparación.
- **Encuadre:** permitió valorar el carácter de la información.
- **Actor:** aquel (o aquellos) que protagonizó la noticia.

5. Resultados

Del total de 8.316 noticias codificadas, se identificó que las noticias referentes a la Alianza del Pacífico y otras relevantes en cuanto a integración regional son 30 noticias para el Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones y 30 para Cancillería. Una vez comparados los resultados de ambos Ministerios, se puede observar que el contexto de Relaciones Internacionales predomina en los dos casos, sin embargo, en cuanto al de la Alianza del Pacífico, es claro que éste tiene un mayor protagonismo en la página web del Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones con un 13,3% frente al 6,7% del Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana (Cancillería). Sin embargo, este aspecto tiene más continuidad en Cancillería que en el Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones.

En el Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones las noticias de la Alianza del Pacífico aparecen de forma esporádica en mayo de 2018, y luego no es hasta el 20 de julio que toman relevancia hasta el 25 de ese mismo mes, por la participación de Ecuador a partir del 21 de julio en la XIII Cumbre de la Alianza. Por su parte, en la página web de Cancillería las noticias de este tema se muestran desde 2013, época de los inicios de esta iniciativa de integración y cómo esta se abordaba en distintos espacios como la ALBA y la UNASUR hasta 2014. De 2014 a 2018 existe una brecha importante en la página de Cancillería, lapso en que no aparecen noticias del tema, pero se entiende dada la orientación y temas priorizados dentro de la política exterior del país en el Gobierno del ex presidente Rafael Correa. En 2018 el tema surge nuevamente el 25 julio, precisamente culminada la XIII Cumbre de la Alianza del Pacífico y desde ahí ha tenido una tendencia interesante y continúa hasta 2019.

Dejando de lado el contexto, en el tema principal, tanto en las emisiones oficiales del Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones, como en la de Cancillería se observó que las Relaciones multilaterales es el tema sobresaliente. Pero en temas como Otros esquemas de Integración Regional hay diferencias, en este caso en específico la Cancillería toca asuntos de la UNASUR, la CELAC y la ALBA, noticias que en el Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones no se encuentran. En esta última cartera de Estado lo que destaca son las relaciones con bloques externos a la región como son la Asociación Europea de Libre Comercio (EFTA, por sus siglas en inglés) y la Unión Europea (UE).

Es evidente que ambas carteras tienen orientaciones distintas mientras la Cancillería se preocupa por iniciativas de integración de tinte político y regionales, el Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones lo hace por las comerciales y económicas. Sin embargo, resulta interesante el caso de la Alianza del Pacífico, ya que a pesar de ser un esquema que se autodefine como comercial y económico es relevante para ambas instituciones. Otro escenario importante dentro del tema principal para ambos Ministerios fueron las Relaciones bilaterales de ahí que el país firma de manera continua Acuerdos de distintos ámbitos a este nivel.

El último punto y de más interés a evaluar fue el actor principal, en ese sentido para ambos Ministerios primó el Representante del Estado ecuatoriano con participaciones

de más del 50%, seguido por Bloques de integración, y luego con menor relevancia el Representante de otro Estado (Véase la Fig. 1). En este contexto cabe señalar que los Ministerios demuestran la orientación de los tomadores de decisiones.

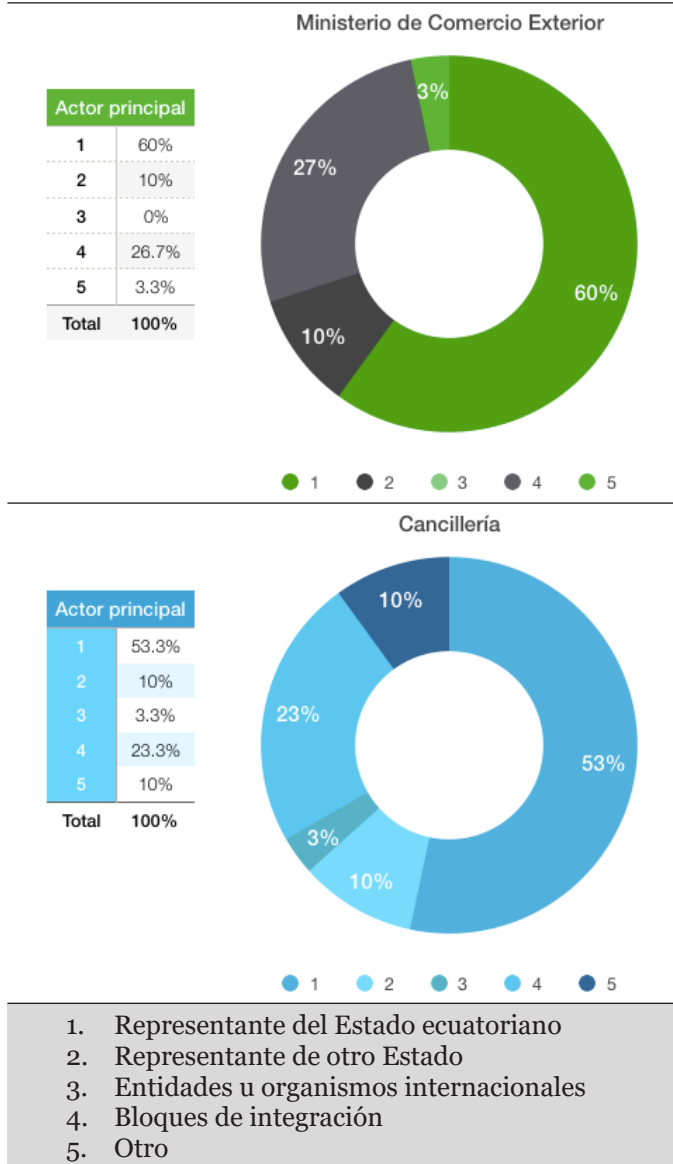


Figura 1 – Resultados de Actor principal

Respecto al *Representante del Estado*, en lo que respecta al Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones, fue el ministro Campana quien emitió comentarios sobre la Alianza del Pacífico, y es que a partir de su llegada a la cartera de Estado es que Ecuador muestra su interés por ser parte de tal esquema de integración. En las noticias referentes a este tema se menciona que Ecuador está buscando nuevos destinos para afianzar las relaciones comerciales, y que reforzar la política comercial es una prioridad, principalmente con la Alianza del Pacífico, Estados Unidos y la Comunidad Euroasiática. También se señala la bienvenida y aprobación otorgada por los países miembros de la Alianza del Pacífico y específicamente por el Canciller mexicano Luis Videgaray para que Ecuador se vuelva un Estado asociado. Ya en mayo de 2018 el ministro Pablo Campana menciona que se están estableciendo las bases para un Acuerdo con México, esto se dio un mes antes de que Ecuador participara en la XIII Cumbre de la Alianza del Pacífico.

En cuanto a la Cancillería, y en la variable de *Representante del Estado* fue el Canciller José Valencia el actor principal. Las noticias más destacadas referentes al tema señalaron que Ecuador planea incorporarse a la Alianza y convertirse en algún momento en miembro pleno (18 de septiembre, 2018). Así mismo para el 24 de octubre de 2018 la incorporación del país a la Alianza del Pacífico es tratada en el seno de las Naciones Unidas, donde fue abordado de manera transversal con muchos de los interlocutores, quienes se interesaron en conocer el estado actual de las negociaciones y sus respectivos avances. Otra emisión a destacar se dio el 20 de noviembre de 2018 ya que el Canciller expresó detalles de la adhesión de Ecuador a la Alianza y las “ventajas competitivas” que eso significaría para el país.

6. Conclusiones y discusión

La investigación realizada evidencia un giro discursivo en cuanto a la relación de Ecuador y la AP. A partir de enero de 2018, el cambio de discurso y la reconfiguración de la agenda de política exterior en el ámbito de la Integración Regional demuestra la voluntad de Ecuador por adherirse como miembro asociado a este esquema de integración. Esto se refleja en la “Agenda de Política Exterior 2017 – 2021” documento oficial publicado por Cancillería en enero de 2018. El objetivo 6 de dicha Agenda menciona que es importante para el país acceder a nuevos mecanismos con el fin de ampliar las oportunidades de cooperación con nuevos socios; de igual forma se destaca el acercamiento político bilateral con países miembros de la Alianza del Pacífico. Para la Cancillería ecuatoriana en la región existe una nueva configuración política, favorable a una agenda económica neoliberal y con atención a iniciativas como la AP (Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana, 2018).

En este sentido, a partir de mayo de 2018 la AP empieza a ser relevante para los temas de la agenda política y mediática del Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones y del Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana. Desde los tomadores de decisión, este giro se plantea como un escenario “positivo”, para ellos, el acercamiento a la AP es un objetivo primordial ya que significará “ventajas competitivas” para el país y la posibilidad de estrechar relaciones con Estados Unidos. Si bien los entes del Estado

y sus representantes tienen posturas a favor de profundizar relaciones con el bloque de la AP y convertirse en miembro asociado, se identificó una ausencia de investigaciones respecto al tema por parte de las carteras de gobierno involucradas que den a conocer en qué medida el Acuerdo beneficiaría a los distintos sectores de la economía ecuatoriana.

Sobre lo referente a la posibilidad de convertirse en miembro asociado de la Alianza del Pacífico y sus aspectos positivos, este, es un espacio potencial para negociar con otros mercados, pero existen temas a considerar. Se coincide en que puede mejorar (aunque no significativamente) la competitividad del país, pero ello depende de las políticas económicas aplicadas desde el Ejecutivo, sobre todo aquellas que se orienten a reducir asimetrías y tanto el sector público como privado son conscientes de esa realidad. Si bien un acuerdo no impactaría de forma relevante en la estructura económica del país, puede ser una plataforma para que Ecuador diversifique sus socios comerciales con nuevos mercados tales como Canadá, Australia y Singapur, países en proceso de negociación para convertirse en Estados asociados.

El hecho de que las negociaciones estén aún en proceso, y a partir de la investigación realizada, se sugieren nuevos estudios interdisciplinarios e intersectoriales (academia, gobierno) que continúen analizando las implicaciones de convertirse en un Estado asociado.

Referencias

- Banco Central del Ecuador (BCE). (2018). Inversión directa. Recuperado de: <https://www.bce.fin.ec/index.php/informacioneconomica/sector-externo>
- Castaño, J. (2016). Análisis y perspectivas de la Alianza del Pacífico. *Revista Deusto*, 64(1), 281-305.
- Constitución República de Ecuador. Constitución República del Ecuador (CRE). (20 de octubre de 2008). Registro Oficial de la República del Ecuador N° 449.
- Hernández, Fernández y Baptista. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw-Hill
- León de Labarca, A., & Morales, J. (2005). La Gran Colombia: algunos intentos reintegradores después de 1830. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 6(13), 149-173
- Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones de Ecuador. (2018). Alianza del Pacífico. Recuperado de: https://www.comercioexterior.gob.ec/wp-content/uploads/2018/04/26_03_2018-alianza-del-paci%CC%81fico-rev_6.pdf
- Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana. (2018). Agenda de Política Exterior 2017 – 2021. Recuperado de: https://www.cancilleria.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/agenda_politica_2017baja.pdf
- Moreno, J. (2017). La importancia de los encuadres en la política exterior y los nuevos desafíos comunicativos. Retrieved from: <http://www.seguridadinternacional.es/?q=es/content/la-importancia-de-los-encuadres-en-la-pol%C3%ADtica-exterior-y-los-nuevos-desaf%C3%ADos-comunicativo-0>

- Russia Today. (24 de julio de 2013). *rt.com*. Recuperado de: <https://actualidad.rt.com/actualidad/view/100907-ecuador-correa-alianza-pacifico>
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo de Ecuador. (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida. Recuperado de: <http://www.planificacion.gob.ec/wp->
- Valeiras, N., Meneses, J. (2006) Criterios y procedimientos de análisis en el estudio del discurso en páginas web: El caso de los residuos sólidos urbanos. *Enseñanza de las ciencias*, 24(1), 71-84.
- Vargas-Alzate, L. (2010). Debate entre política exterior y relaciones internacionales. *Universidad EAFIT*, 46(157), 75-90.

Critérios Editoriais

A RISTI (Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação) é um periódico científico, propriedade da AISTI (Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação), que foca a investigação e a aplicação prática inovadora no domínio dos sistemas e tecnologias de informação.

O Conselho Editorial da RISTI incentiva potenciais autores a submeterem artigos originais e inovadores para avaliação pelo Conselho Científico.

A submissão de artigos para publicação na RISTI deve realizar-se de acordo com as chamadas de artigos e as instruções e normas disponibilizadas no sítio Web da revista (<http://www.risti.xyz>).

Todos os artigos submetidos são avaliados por um conjunto de membros do Conselho Científico, não inferior a três elementos.

Em cada número da revista são publicados entre cinco a oito dos melhores artigos submetidos.

Criterios Editoriales

La RISTI (Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información) es un periódico científico, propiedad de la AISTI (Asociación Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información), centrado en la investigación y en la aplicación práctica innovadora en el dominio de los sistemas y tecnologías de la información.

El Consejo Editorial de la RISTI incentiva autores potenciales a enviar sus artículos originales e innovadores para evaluación por el Consejo Científico.

Lo envío de artículos para publicación en la RISTI debe hacerse de conformidad con las llamadas de los artículos y las instrucciones y normas establecidas en el sitio Web de la revista (<http://www.risti.xyz>).

Todos los trabajos enviados son evaluados por un número de miembros del Consejo Científico de no menos de tres elementos.

En cada número de la revista se publican cinco a ocho de los mejores artículos enviados.

Os asociados da AISTI recebem a RISTI gratuitamente, por correo postal. Torne-se associado da AISTI. Preencha o formulário abaixo e envie-o para o e-mail aistic@gmail.com

Los asociados de la AISTI reciben la RISTI por correo, sin costo alguno. Hazte miembro de la AISTI. Rellena el siguiente formulario y remítelo al e-mail aistic@gmail.com



Formulário de Associado / Formulario de Asociado

Nome/Nombre: _____

Instituição/Institución: _____

Departamento: _____

Morada/Dirección: _____

Código Postal: _____ Localidade/Localidad: _____

País: _____

Telefone/Teléfono: _____

E-mail: _____ Web: _____

Tipo de Associado e valor da anuidade:

Individual - 35€

Instituição de Ensino ou I&D/Institución de Educación o I&D - 250€

Outro (Empresa, etc.) - 500€

NIF/CIF: _____

Data/Fecha: __/__/____ Assinatura/Firma: _____



Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação
Iberian Journal of Information Systems and Technologies

©AISTI 2019 <http://www.aisti.eu>

