**LA GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA LA GENERACIÓN DE UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE ACTIVO DE LAS MATEMÁTICAS**

Blas Gerónimo Santos Soledispa

Estudiante Carrera de Educación Básica

blasss89@gmail.com

Universidad Nacional de Educación (UNAE)

Giomara Yadira Sevilla Campoverde

Estudiante Carrera de Educación Básica

giomarasevilla97@gmail.com

Universidad Nacional de Educación (UNAE)

**RESUMEN**

El proyecto surge de la valoración efectuada en el entorno educativo de la práctica preprofesional del octavo y noveno ciclo de formación en la Universidad Nacional de Educación (UNAE). En dichas prácticas, se pudo percibir un proceso de enseñanza y aprendizaje caracterizado por la pasividad, poco uso de la tecnología y de estrategias activas, además por el escaso involucramiento de los estudiantes en las actividades. Por ello, el estudio tiene como propósito determinar la relación entre la gamificación y la generación de un ambiente de aprendizaje activo de las matemáticas. La misma que responde a la pregunta ¿Cómo incide la implementación de la Gamificación en la generación de un ambiente de aprendizaje activo de las matemáticas?

Para Godino, Batanero y Font (2008) “los estudiantes aprenden matemáticas por medio de las experiencias que les proporcionan los profesores” (p. 68). Para lograr esto, los docentes deben conocer las matemáticas, además ser diestros para diseñar e implementar estrategias activas e innovadoras que propicien un ambiente de aprendizaje dinámico y motivador. Los recursos didácticos complementan las estrategias que proponen los docentes. En la actualidad, entre los recursos didácticos que se destacan, sin duda figuran los que ofrece el Internet. Por ello, la implementación de la gamificación, que se fundamenta en la capacidad que sus sistemas tienen para estimular la motivación de los estudiantes/jugadores, permite desarrollar conductas o actividades concretas como actores activos del proceso de enseñanza y aprendizaje (Teixes, 2015).

En esta línea, el uso de los elementos que conforman el diseño de los juegos en contextos no lúdicos, como el aula de clase, constituye una estrategia de gamificación (Deterding, Sicart, Nacke, O’Hara, y Dixon, 2011). Por lo tanto, la gamificación parte de extraer los elementos que hacen llamativos a un juego, para ello se analiza su desarrollo y el modo en que afecta a las personas. Para Pink (2011) la motivación se divide según el tipo de sociedad, el autor menciona la motivación 1.0, 2.0 y 3.0. La primera, hace referencia al primer sistema operativo humano que se centraba en la supervivencia. La segunda se basa en un sistema de recompensas y castigos. La tercera, consiste en una motivación que debe surgir del propio individuo, es decir de carácter intrínseco.

El aprendizaje se desarrolla en contextos conocidos como ambientes de aprendizaje, “los cuales se puede entender como el escenario donde existen y se desarrollan condiciones favorables de aprendizaje” (Duarte, 2003, s/p). En estos espacios, se generan oportunidades para que los individuos se empoderen de saberes, experiencias y herramientas que les permiten ser más asertivos en las acciones que desarrollan durante la vida. Así, dicho ambiente está influenciado por diversos componentes, los cuales son manejados por el docente y puede crear condiciones favorables o desfavorables para el aprendizaje.

Para lograr generar un ambiente de aprendizaje activo, la estrategia de gamificación en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas fue implementada durante el desarrollo del bloque curricular 5 Estadística y Probabilidad en el Octavo Año de Educación General Básica (EGB) paralelo “B” de la Unidad Educativa “Julio María Matovelle” de la ciudad de Cuenca, y participaron 41 estudiantes de este grado: 7 niñas y 34 niños de entre los 11 y 13 años de edad. La investigación-acción fue la metodología utilizada. El trabajo fue desarrollado durante 11 semanas dividido en tres etapas: situación de partida y diseño de la propuesta (3 semanas), aplicación y monitoreo de la propuesta (6 semanas) y evaluación de la propuesta (2 semanas). La propuesta respondió a la preferencias e intereses de los estudiantes, provocando de esta forma su motivación para participar de manera activa en las diferentes actividades.

Las técnicas de recolección de información fueron: el análisis documental, la observación participante, la encuesta, la sociometría y pruebas de rendimiento. Los instrumentos de medición utilizados fueron: la guía de análisis documental, la guía de observación, el diario de campo, el cuestionario, los test: tipo prueba, sociométrico y de tipo de jugador. Estas técnicas e instrumentos permitieron recolectar información a lo largo de proceso, desde el diagnóstico hasta la evaluación, lo cual permitió monitorear y determinar el impacto de la propuesta. Los datos fueron analizados mediante el análisis de contenido y la estadística descriptiva.

El estudio encontró que efectivamente existe relación entre el uso de la gamificación y la generación de un ambiente de aprendizaje activo de las matemáticas, pues con la implementación de la gamificación, las planificaciones incluyen la utilización de diferentes componentes del juego, lo cual permitió que los estudiantes mantengan un rol protagónico y activo. Estos resultados evidencian la relación que existe entre la aplicación de la estrategia de gamificación y la generación de un ambiente de aprendizaje activo donde los estudiantes fueron los protagonistas y trabajaron de manera cooperativa con el uso de varios recursos didácticos y tecnológicos. Finalmente, este proyecto constituye una iniciativa que incentiva nuevas propuestas en el ámbito de la gamificación para la generación de un ambiente de aprendizaje interactivo.

**Palabras Clave:** Gamificación, ambiente de aprendizaje, aprendizaje activo, matemáticas, Classcraft.

**INTRODUCCIÓN**

En la actualidad, los estudiantes que se encuentran en las instituciones educativas son parte de dos generaciones: los ‘*centennials*’ o generación Z (nacidos entre 1996 y 2009) y los ‘*touch*’ o generación T (nacidos desde el año 2010). Para estos estudiantes, en casi todo su entorno está presente la tecnología: smartphones, aplicaciones, juegos online e Internet, que captan gran parte de la atención de los niños, niñas y jóvenes, debido a que presentan plataformas entretenidas y en algunas ocasiones incitan su participación mediante retos que son recompensados. En contraste con esta realidad, en las prácticas preprofesionales desarrolladas, durante el transcurso de la carrera de Educación Básica, en varias instituciones educativas de las ciudades de Azogues y Cuenca, se pudo percibir un proceso de enseñanza y aprendizaje caracterizado por la pasividad, poco uso de las tecnologías, de estrategias activas y el escaso involucramiento de los estudiantes. La Unidad Educativa “Julio María Matovelle” no es la excepción y de allí la necesidad de implementar estrategias como la gamificación que, además de incorporar las potencialidades de los juegos, propician un ambiente de aprendizaje interactivo.

El proceso de gamificación busca identificar y extraer todos los elementos de un juego para adaptarlos a un contexto de no juego. En el contexto educativo, esto permite que el ambiente donde se desenvuelve el estudiante se torne más placentero y motivador. Además, si en este proceso se hace uso de la tecnología, facilita al docente el monitoreo y evaluación; lo cual es posible porque se obtienen datos precisos de las actividades desarrolladas por los estudiantes. En este trabajo se registra el proceso y desarrollo de implementación de la gamificación mediante recursos fáciles de acceder y manejar, permitiendo que cualquier docente y estudiante pueda utilizarlo. El docente toma el papel de guía, dando continuo seguimiento y retroalimentación de las actividades que se realizan. Además, cada actividad viene acompañada de incentivos en forma de puntos, insignias y calificaciones.

La implementación de la propuesta de gamificación tiene como fin generar un ambiente de aprendizaje activo en el aula de clases, así el estudiante tiene a disposición una diversidad de materiales que lo motivan y le permiten manipularlos. De manera autónoma, puede hacer seguimiento de sus experiencias de aprendizaje, trabaja de manera individual y cooperativa lo que facilita su compromiso a la solución de problemas. Con ello se incide favorablemente en la actitud de los estudiantes frente a la asignatura y en su rendimiento académico a través del desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño previstas para el año básico. Por todo lo planteado y, además, porque se cuenta con la disposición de los investigadores y la apertura de la comunidad educativa (directivos, docentes, estudiantes y madres, padres y representantes legales), el presente proyecto es pertinente y se justifica su ejecución.

Surge entonces la siguiente pregunta de investigación: *¿Cómo incide la implementación de la gamificación en la generación de un ambiente de aprendizaje activo de las matemáticas?*

**MARCO TEÓRICO**

**Gamificación**

***¿Qué es gamificar?***

Además de los autores mencionados en el resumen, Kapp (2012) señala que ¨gamificar es la aplicación de mecánicas, estéticas y estrategias asociadas comúnmente a los juegos para motivar, promover y resolver problemas¨. Por lo tanto, la gamificación parte de extraer los elementos que hacen llamativos a un juego, para ello se analiza su desarrollo y el modo en que afecta a las personas. No obstante, si se analiza el *Gartner´s hype cicle*, el término de gamificación en 2013 llega a las máximas expectativas, incluso sobre temas de realidad virtual. Sin embargo, se predice que esto empezaría a bajar debido a que el 80% de las aplicaciones gamificadas no se harían correctamente.

Por estas razones, a medida que pasan los años desciende dentro del *hype cicle* hasta llegar a 2015 que desaparece. Gartner lo descarta como tecnología independiente y lo incluye dentro del *digital marketing*, considera que este solo se utiliza como una herramienta. Del análisis precedente surge la incógnita sobre la utilidad de la gamificación o su uso exclusivo para el *digital marketing*, empero actualmente hay varias aplicaciones de la gamificación no solo dirigido al marketing, se lo puede ver en áreas de la salud con aplicaciones como *wow* diabetes o *super better* y educación como *classcraft* o *classdojo*. Por lo tanto, se puede afirmar que la gamificación es útil.

Es importante precisar la diferencia entre jugar *(play)* y juego *(game)*. La palabra *game* hace referencia a juegos estructurados que ¨implica un sistema explícito de reglas que guían a los usuarios hacia metas discretas y resultados, es por lo tanto algo cerrado con una estructura¨ (Borras, 2015). Por otro lado, el término *play* es más abierto y libre, no incluye reglas. Así mismo, Deterding et al. (2011) plantea la diferencia entre juegos y juegos serios. La primera tiene como objetivo principal entretener, mientras que la segunda, entretiene, pero su objetivo principal es aprender, entrenar, entre otros.

***La motivación intrínseca y el modelo RAMP***

**“**La teoría de la Autodeterminación y la Facilitación de la Motivación Intrínseca, el Desarrollo Social y el Bienestar parte de la premisa que las personas, por defecto, están motivadas, es decir, (...) muestran considerable esfuerzo, agencia y compromiso en sus vidas, lo que en defecto parece más normativo que excepcional”. (Deci y Ryan, 1985). Situación que influye en la gamificación debido a que busca a través de sus sistemas motivar a sus usuarios a desarrollar conductas o actividades. La motivación puede ser intrínseca (el individuo realiza actividades sin necesidad de ningún incentivo externo) o extrínseca (el individuo realiza actividades con necesidad de recibir algún incentivo externo).

“La motivación intrínseca es la tendencia inherente a buscar la novedad y el desafío, a extender y ejercitar las propias capacidades, a explorar y a aprender” (Teixes, 2015). Es tedecir, en este tipo de motivación, los individuos realizan cualquier actividad sin estar condicionados a castigos o recompensas externas.



*Figura 1.* Modelo RAMP. Fuente: Teixes, 2015

Como se observa en la Figura 1, de acuerdo con Deci y Ryan (1985) plantean tres elementos de la motivación intrínseca: la competencia, autonomía y relación. De la misma manera, (Pink, 2011) define otros tres elementos: la autonomía, competencia y finalidad. De la síntesis de estas dos propuestas nace el modelo RAMP (Vinculación, Autonomía, Competencia, Finalidad por sus siglas en inglés), este define los cuatro indicadores (*drives*) básicos de la motivación intrínseca:

* **Vinculación (*relatedness*):** el deseo de estar conectados con otros.
* **Autonomía (*autonomy*):** la sensación de control que posee el individuo sobre alguna actividad.
* **Competencia (*mastery*):** el proceso por el cual se adquiere una habilidad manifiesta para el desarrollo de un tipo de actividad concreta.
* **Finalidad (*purpose*):** la necesidad de encontrar un significado en las acciones que llevamos a cabo.

***Gamificación y su relación con el juego***

Como se pudo ver anteriormente, la gamificación está relacionado con el juego. Sin embargo, utilizar juegos para aprender no es gamificar. Según el diccionario en línea de Merriam-Webster, vinculado a la enciclopedia británica plantea dos acepciones del término *game* (juego), siendo estas las siguientes:

   <1. Actividad en la que se participa por diversión o entretenimiento.>

<2. Una competición, física o mental que se lleva a cabo de acuerdo a unas normas con participantes enfrentados los unos a los otros.>

De la misma manera, la versión en línea de la Real Academia de la Lengua define juego, en su segunda acepción, de la siguiente manera:

<2. m. Ejercicio recreativo o de competición sometido a reglas, y en el cual se gana o se pierde. *Juego de naipes, de ajedrez, de billar, de pelota.>*

De estas acepciones se puede entrever que los juegos siempre involucran una competencia, donde se gana o pierde. No obstante, no siempre sucede de esta manera, por ejemplo, los niños juegan a correr en el campo, construir casas, con sus muñecos, juegos de consola, entre otros. En este sentido, Whitton (2010) manifiesta que las distintas actividades que se realiza pueden tener propiedades asociadas a los juegos. Por ello, dependiendo del número de propiedades que tenga es más fácil que una persona considere si esta actividad es un juego o no. Estas propiedades son retos, objetivos, trabajo en equipo, resultados, puntuación, reglas, conflictos, exploración, seguridad e interacción entre personas. Entonces, la gamificación no es un juego, es una estrategia que estudia al juego para extraer sus componentes esenciales. Finalmente, las propiedades extraídas se aplican en otros contextos. Cabe recalcar que su objetivo no es el entretenimiento, más se basa en la creación de hábitos.

Se puede afirmar que las personas juegan por las diferentes sensaciones que este les produce. De acuerdo con Lazzaro (2004) los individuos se interesan por los juegos debido a que encuentran en ellos los siguientes tipos de diversión:

* ***Hard fun* (diversión dura):** diversión asociada a la superación de un reto, en la cual el jugador elabora una estrategia para superar dificultades. Produce la sensación de ser victoriosos y los mejores.
* ***Easy fun* (diversión fácil):** el juego no es difícil, la diversión se centra en poder expresar y descubrir cosas.
* ***Serious fun* (diversión seria):**se centra en la recompensa de mejora personal.
* ***People fun* (diversión social):** ligada al trabajo en equipo. La persona se centra en el juego porque disfruta trabajar con sus pares.

***Tipos de jugadores***

Dividir a las personas en tipo de jugadores brinda a los diseñadores de gamificación un abanico de posibles usuarios de su sistema. Los usuarios pueden tener varias características, pero estas se desarrollan diferente grado dependiendo de cada persona. Marczewski (2015) presenta cuatro tipos principales de jugadores: socializadores, espíritus libres, triunfadores, filántropos. Además, presenta dos tipos complementarios que son: jugadores e interruptores. Estos se describen a continuación:

* **Los socializadores:** son jugadores que se interesan por el juego porque interactúan con sus pares, disfrutan de estar conectados con los demás.
* **Los espíritus libres:** en este grupo se distinguen dos subtipos: exploradores y creadores. El primero, no se restringe a las pautas del sistema, desea explorarlo, por ello es posible que encuentre las fallas del diseño. El segundo, desea construir cosas nuevas, tendrá su cuenta más personalizada, busca autoexpresión y autonomía.
* **Los triunfadores:** son personas que desean superar todas las acciones del sistema, buscando ser mejor que otros usuarios. Esto como un logro personal, por ello necesitan un sistema que los enriquezca y los guíe hacia el dominio.
* **Los filántropos:** son jugadores que buscan dar a los demás sin esperar nada a cambio. Les motiva un sistema que les permita enriquecer a otros y tener una sensación de altruismo y propósito.
* **Los jugadores:** están motivados por las recompensas. Están en el juego por sí mismos, sin embargo, su único objetivo es jugar e intentan conseguir todos los juegos que pudiese.
* **Los interruptores:** son las personas que intenta perturbar el sistema, romper las reglas para generar un cambio.

***Elementos de la Gamificación***

Según Contreras (2017) la gamificación tiene dos objetivos principales: ofrecer experiencias de juego y apoyar la creación de un valor general para el usuario. En este sentido, Werbach (2014) señala que una clase gamificada debe incluir:

* **Mecánicas:** Son extraídas del juego y a su vez permiten crear experiencias de juego en los estudiantes, pues dan mayor atractivo y motivación en la actividad, que pueden ser: puntajes, *rankig* (clasificación), barras de progreso, insignias, grupos, niveles, misiones, bonus, entre otros.
* **Dinámicas:** Aquellas que responden a las necesidades e inquietudes que motivan a las personas a realizar una actividad, sean estas motivaciones intrínsecas y/o extrínsecas.

Las personas generalmente se sienten motivadas por cosas distintas, por lo que se puede decir que la motivación es subjetiva. En gamificación se intenta personalizar los factores que motivan a los usuarios, para ello, se selecciona las dinámicas y mecánicas de mayor influencia en los jugadores. Marczewski (2015), presenta posibles dinámicas y mecánicas de juegos que se adaptan los tipos de jugadores mencionados anteriormente. Estas se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1

*Dinámicas y mecánicas por tipo de jugador*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de jugador** | **Elemento de juego** | **Descripción** |
| **Socializador** | Gremios/Equipos | Los jugadores tienen la posibilidad de formar grupos. Estos deben ser pequeños. |
| Red social | Facilitar a los jugadores un red accesible y fácil de usar, donde pueden conectarse y socializar con otras personas. |
| Estatus social | El estatus puede facilitar la oportunidad de crear nuevas relaciones. Para ello, se podría utilizar mecanismos de retroalimentación como tablas de clasificación y certificados. |
| Descubrimiento social | Facilitar el descubrimiento entre personas. |
| Presión social | A las personas a menudo no les gusta sentir que son las extrañas. En un entorno social, esto puede usarse para alentar a las personas a ser como sus amigos. |
| Competencia | La competencia puede ser una oportunidad para establecer nuevas amistades y relaciones. Además, es una forma de ganar recompensas. |
| **Espíritu libre** | Exploración | Permitir a los jugadores elegir entre varios caminos para desarrollar la actividad. |
| Huevos de pascua | Estos son una forma de recompensar y sorprender a los jugadores. Si estos son difíciles de conseguir más atraerá al usuario. |
| Contenido desbloqueable | Al ofrecer este tipo de contenido se agrega la sensación de autoexpresión y valor. |
| Herramientas de creatividad | Permitir que las personas creen su propio contenido, da un toque de libre expresión. |
| Personalización | Dar a las personas las herramientas para personalizar su experiencia. Permitir expresarse y elegir cómo se presentará ante los demás. |
| **Triunfador** | Desafíos | Esto ayuda a mantener a las personas interesadas, probando sus conocimientos y permitiéndoles aplicarlos. Superar los desafíos hará que las personas sientan que han obtenido sus logros. |
| Certificados | A diferencia de los premios y trofeos generales, los certificados son un símbolo físico de dominio y logro. Llevan significado, estatus y son útiles. |
| Aprendizaje/Nuevas habilidades | Permitir que el jugador puede aprender y expandir sus habilidades. |
| Misiones | Las misiones dan a los usuarios un objetivo fijo para lograr. A menudo se compone de una serie de desafíos vinculados, multiplicando la sensación de logro. |
| Niveles/Progresión | Los niveles y objetivos ayudan a mapear la progresión de un usuario a través de un sistema. |
| Batallas de jefes | Esto permite consolidar todo lo que se ha aprendido. |
| **Filántropos** | Significado/Propósito | Este consiste en explicar al jugador el propósito de su actividad. |
| Cuidado de tomar | Otorgar un rol parental, puede ser administrador, moderador, curador, entre otros. |
| Acceso | Permitir el acceso a más funciones y habilidades para contribuir con sus pares. |
| Recoger y comercio | Permitir la posibilidad de recolectar e intercambiar artículos en la actividad. |
| Regalar/Compartir | Permitir obsequiar o compartir artículos a otras personas para ayudarlos a alcanzar sus metas. |
| El intercambio de conocimientos | Otorgar la posibilidad para que las personas respondan inquietudes de otros usuarios. Esta es una forma de compartir conocimiento. |
| **Interruptor** | Plataforma de innovación | Los interruptores piensan fuera de la caja y los límites de su sistema. Darles una forma de canalizar este pensamiento. |
| Votación/Voz | Facilitar un espacio para que se exprese libremente ante todos los usuarios. |
| Herramientas de desarrollo | Permitir a estos usuarios desarrollar nuevos complementos para mejorar y desarrollar el sistema. |
| Anarquía | Crear la posibilidad de ejecutar eventos cortos sin reglas. |
| **Jugador** | Puntos/Puntos de experiencia (XP) | Puntos y XP son mecánicos de retroalimentación. Puede realizar un seguimiento del progreso, así como ser utilizado como una forma de desbloquear nuevas cosas. Premio basado en el logro o comportamiento deseado. |
| Recompensas Físicas/Premios | Las recompensas físicas y los premios pueden promover mucha actividad y, cuando se usan bien, pueden generar participación. |
| Tablas de clasificación/Escaleras | Se usa comúnmente para mostrar a las personas cómo se comparan con otras y para que otras puedan verlas. |
| Insignias/Logros | Insignias y logros son una forma de retroalimentación. Premiar a las personas por sus logros. |
| Economía virtual | Crear una economía virtual y permitir que las personas gasten su moneda virtual en bienes reales o virtuales. |
| Lotería/Juegos de Azar | Las loterías y los juegos de azar son una forma de ganar recompensas con muy poco esfuerzo. |

***Plantillas para utilizar en Gamificación***

* **Pointificación:** la plantilla más sencilla se basa en otorgar puntos por alguna acción. Se aproxima a la gamificación, está se la puede tomar como punto de partida. Zichermann y Cunningham (2011); Marczewski (2013) y Werbach y Hunter (2012), presentan **el sistema PBL (*Points*, *Badges*, *Leaderboards)***:
	+ *Points*:
		- Permiten determinar el grado de consecución que se ha obtenido de la tarea.
		- Ayudan a determinar quiénes lo hacen mejor o peor.
		- Aportan retroalimentación bidireccional (docente-estudiante), porque la adquisición de puntos está asociada a las recompensas.
		- Ofrecen una visión general sobre la tarea y las partes más complejas y las más sencillas para posteriores actividades.
	+ *Badges*:
		- Representan los logros del individuo. Identifican el grado de cumplimiento de una tarea.
		- Muestran la consecución de un objetivo a los demás individuos.
		- Sirven de credencial, ejerce una representación de jerarquía.
		- Están vinculados con colecciones, es decir, cada *badge* pertenece a una colección o serie más amplia lo que motiva a la consecución de todos aquellos que la componen.
	+ *Leaderboards:*
		- Muestra la posición de cada individuo, le sirve de retroalimentación.
		- Está relacionado con las tipologías de jugadores presentes en sistemas gamificados.
		- Monitorea el avance.
* **Revestimiento:** combinar un juego con acciones que hacer en la vida real, de modo que estas acciones tengan impacto en el mundo del juego.

**Ambiente de aprendizaje activo**

Aprender se puede considerar como una de las capacidades más grandes que tiene un sujeto, pues permite desempeñarse en cualquier contexto, situación, medio o estímulo. El aprendizaje, es la adquisición de conocimientos y habilidades, que permiten un proceso de cambio en el comportamiento. Ese cambio es generado por una experiencia que modifica nuestra conducta o capacidad para desenvolvernos, lo cual sucede gracias a la aplicación del conocimiento o habilidades adquiridos (Tecnológico de Monterrey, 2019).

Un ambiente de aprendizaje está influenciado por diversos componentes, los cuales son manejados por el docente y puede crear condiciones favorables o desfavorables para el aprendizaje. El maestro debe considerar los intereses y las necesidades de los estudiantes, los mismos al ser diversos, incita al docente a generar un aprendizaje donde todos los participantes se sientan miembros activos e involucrados. El aprendizaje activo surge como una estrategia basada en la motivación, atención y trabajo del participante.

Según Glasserman (2013) en los aprendizajes activos se precisa una actividad conjunta entre participantes y facilitadores, y de participantes con otros participantes donde convergen lo cognitivo con lo afectivo. Otras características presentes son el respeto a la individualidad, desarrollando conocimientos, habilidades, intereses, afectos y comportamientos deseados. A su vez es un proceso basado en la comunicación entre docente-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-material didáctico y estudiante-medio. Eso potencia la implicación del mismo y enriquece a quienes participan en el proceso educativo (Tecnológico de Monterrey, 2019).

Según Watkins (2003) existen cuatro etapas para lograr un aprendizaje activo, las cuales se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

*Etapas del aprendizaje activo*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **Observación y reflexión** | Revisar, cuestionar e integrar la información producto de la experiencia. |
| **2** | **Formación de conceptos y reflexiones** | Aprender creando teorías lógicas. |
| **3** | **Experimentación activa** | Aplicar los conceptos en nuevas situaciones o toma de decisiones. |
| **4** | **Experiencia concreta** | Involucrarse en nuevas experiencias. |

De la misma manera, según con el Tecnológico de Monterrey (2019), el aprendizaje activo se ve caracterizado por los aspectos mostrados en la Tabla 3.

Tabla 3

*Características del aprendizaje activo*

|  |  |
| --- | --- |
| **Genera expectativas** | Las acciones educativas se estructuran a partir del descubrimiento.  |
| **Involucra a los participantes de la acción educativa** | El objeto de estudio cuenta con condiciones teóricas y prácticas, donde los estudiantes interactúan.  |
| **El estudiante es el centro de la acción educativa** | El aprendizaje depende de lo que los estudiantes descubren, no de lo que los docentes, imparten.  |
| **Los procesos son orientados** | El docente estructura las lecciones y estrategias de modo que los estudiantes llegan a la respuesta esperada, pero, con el agregado de que eso es tan importante como la respuesta misma.  |

Finalmente, el Tecnológico de Monterrey (2019) menciona que para que un aprendizaje puede considerarse como activo, debe poseer los elementos detallados en la Tabla 4.

Tabla 4

*Elementos del aprendizaje activo*

|  |  |
| --- | --- |
| **Parte de un proceso cognitivo colaborativo** | El docente, debe favorecer condiciones cognitivas para que los estudiantes formulen procesos reflexivos, los coteje y compartan.  |
| **Tiene diversidad de estilos y herramientas de aprendizaje** | Es indispensable que la enseñanza tenga matices multisensoriales.  |
| **Permite la socialización en el proceso cognitivo** | Cuando los estudiantes aprenden juntos, se fortalecen las cuestiones emocionales, lo cual, les permite sentirse seguros.  |

Vale la pena recalcar que el aprendizaje activo es un proceso o actividad impulsada por la motivación intrínseca con metas de aprendizaje, contenido de aprendizaje, plan de aprendizaje y programa de aprendizaje donde los participantes pueden tener control efectivo de sus actividades y progreso de aprendizaje a través del auto-monitoreo, auto-realimentación y auto-regulación (Wu, 2002). Además, según el Tecnológico de Monterrey (2019), este modelo pretende alcanzar el desarrollo de las capacidades del pensamiento crítico y del pensamiento creativo, la actividad de aprendizaje está centrada en el participante. Por lo tanto, el fortalecimiento y crecimiento del conocimiento se genera en un ambiente donde se liga la teoría, la acción y la reflexión.

**OBJETIVOS**

*Objetivo General*

Determinar la relación entre la gamificación y la generación de un ambiente de aprendizaje activo de las matemáticas.

*Objetivos Específicos*

* Diseñar una propuesta de gamificación contextualizada a las características del grupo de estudiantes.
* Aplicar y monitorear la implementación de la estrategia de gamificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
* Evaluar el impacto de la propuesta de gamificación en la generación de un ambiente de aprendizaje activo de las matemáticas.

**METODOLOGÍA**

La presente investigación se realizó en la Unidad Educativa “Julio María Matovelle” de la ciudad de Cuenca; participaron 41 estudiantes del Octavo Año de EGB paralelo “B”, 7 niñas y 34 niños, de entre los 11 y 13 años de edad. La propuesta se desarrolló bajo la metodología de la investigación-acción, pues es adaptable a cualquier contexto y en base a la problemática permite diseñar, desarrollar, evaluar y retroalimentar la propuesta de intervención, contando con la participación activa de todos los sujetos involucrados. El proyecto se centra en determinar cómo la implementación de la gamificación genera un ambiente de aprendizaje activo de las matemáticas y que a su vez permita desarrollar las destrezas con criterio de desempeño y, por tanto, el rendimiento académico de los estudiantes, además de elevar su nivel de motivación hacia la asignatura.

Para la recolección de información se utilizó: el análisis documental, la observación participante, la encuesta, pruebas de rendimiento y sociometría. Los instrumentos que se utilizaron fueron: la guía de observación, diario de campo, cuestionario, test tipo prueba, sociométrico y de tipo de jugador. Estas técnicas e instrumentos permitieron recolectar información a lo largo del proceso, desde la identificación de la situación inicial hasta la evaluación, que permitió monitorear y determinar el impacto de la propuesta. Los datos y la información recolectada fueron analizados e interpretados mediante el análisis de contenido y la estadística descriptiva. Para la elaboración del sociograma se utilizó el programa *yEd Graph Editor*.

**Propuesta de gamificación**

El trabajo se desarrolló durante 11 semanas, período en el cual se cumplieron los 3 objetivos específicos que permitieron cumplir con el objetivo general. La propuesta incluyó tres fases: situación de partida y diseño de la propuesta, aplicación y monitoreo de la propuesta y evaluación de la propuesta.

**Fase 1: Situación de partida y diseño de la propuesta**

Esta primera fase del proyecto se desarrolló durante 3 semanas (del 14 de abril de 2019 al 03 de mayo de 2019). Se inició con la determinación de la situación de partida y sobre esta base, se diseñó la propuesta de gamificación.

***Situación de partida***

Previo al diseño de la propuesta se determinó la situación de partida, para ello se aplicaron 4 instrumentos que brindaron datos sobre: las características socioculturales, las relaciones interpersonales en el aula, el dominio de las destrezas matemáticas y el tipo de jugador de cada uno de los estudiantes del Octavo Año “B”. Además, a través de la observación participante, se caracterizó el ambiente de aprendizaje durante las horas de la asignatura de matemática. Los resultados que se obtuvieron de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos son los siguientes:

***Características socioculturales:***La encuesta arrojó los siguientes resultados:

En cuanto al contexto familiar se encontró que más de la tercera parte del estudiantado vive con ambos progenitores. Respecto al lugar de residencia, el 92.7% (n=38) de los estudiantes indica que viven en el casco urbano de Cuenca (ver Tabla 5). Con respecto a la accesibilidad a la Internet, el 82.9% (n=34) de los estudiantes menciona tener acceso desde sus casas. Esto permite que las actividades propuestas, que necesiten conexión a Internet, puedan ser desarrolladas de manera cómoda desde sus casas. Por otro lado, el 73.2% (n=30) tiene un celular, el 70.7% (n=29) posee una computadora, el 14.6% (n=6) tiene una tableta y el restante 2.4% (n=1) no posee ningún dispositivo tecnológico (ver Tabla 5). Entonces, 40 de los 41 estudiantes (97.6%) tiene al menos un dispositivo tecnológico, asegurando de esta forma la realización de las actividades que involucra la gamificación. Es necesario garantizar que el estudiante que no posee ningún dispositivo no quede rezagado de sus compañeros.

Tabla 5

*Condiciones de partida: Entorno social del estudiante*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Contexto familiar* | *n* | *%* |  | *Disponibilidad de tecnología* | *n* | *%* |
| Tipo de familia | Nuclear | 21 | 51.2 |  | Dispositivos electrónicos que posee | Celular  | 30 | 73.2 |
| Extendida | 12 | 29.3 |  | Computadora  | 29 | 70.7 |
| Monoparental materna | 6 | 14.6 |  | Tableta | 1 | 2.5 |
| Reconstituida | 2 | 4.9 |  | Ninguno | 1 | 2.4 |
|  | Lugar de acceso a la Internet | Casa | 34 | 82.9 |
| Lugar residencia | Cuenca | 38 | 92.7 |  | Cyber | 6 | 14.6 |
| Afueras de la ciudad | 3 | 7.3 |  | Espacios públicos  | 6 | 14.6 |
|  |

***Relaciones interpersonales en el aula:***El test sociométrico visibilizó las relaciones entre los estudiantes. A partir de la Figura 2 se advierte que la estudiante **A.A (2)** presenta la mayor cantidad de relaciones positivas entre el grupo, es una de las estudiantes con las que más desean trabajar cuando tienen que realizar alguna tarea. Además, existen 10 estudiantes que no fueron elegidos para trabajar con ellos, entre ellos se encuentra **J.M (23)** quien presenta un caso de discapacidad pero que, a diferencia de lo que usualmente se realiza en el aula, participará de todas las actividades que se propongan.



*Figura 2.* Relaciones positivas en el aula. Elaboración propia

Los cuadrados representan a las niñas y los círculos a los niños. Mientras más grande sea la figura y más intenso el color verde, mayor será la influencia positiva en el aula.

Por otro lado, en la Figura 3, el estudiante **F.G (13)**, quien en el gráfico anterior se visibilizaba como aislado, se identifica como uno de los líderes negativos al ser el más rechazado como opción para trabajar. De acuerdo a la observación que se realizó en el aula se puede afirmar que esto podría deberse principalmente por su comportamiento y actitud en el aula. Otros estudiantes como **C.Z (42)** y **K.L (19)** también son rechazados, pero en estos casos podría deberse al poco interés que muestran en la realización de alguna actividad, situación identificada también por la observación realizada en el aula. Los estudiantes aislados y rechazados son aquellos con quienes más se trabajará durante la implementación de la propuesta. Debido a que el grupo muestra gran variedad de preferencias sobre con quién trabajar, las actividades que se deban trabajar de manera colaborativa no presentarán inconvenientes.

**

*Figura 3.* Relaciones negativas en el aula. Elaboración propia

Los cuadrados representan a las niñas y los círculos a los niños. Mientras más grande sea la figura y más intenso el color rojo, mayor será la influencia negativa en el aula.

***Dominio de destrezas matemáticas:***Los resultados de la prueba de diagnóstico se resumen en la Tabla 6. El 75.6% (n=31) de estudiantes no ha alcanzado la destreza *M.3.3.1*, esto es analizar y representar datos en tablas de frecuencias y gráficos. El 87.8% (n=36) no alcanzan la destreza *M.3.3.2*, es decir no analizan ni interpretan el significado de las medidas de tendencia central y de dispersión, y el 87.8% (n=36) de los estudiantes está próximo a alcanzar o aún no alcanza la destreza *M.3.3.5*, es decir no describen experiencias y sucesos aleatorios analizando sus representaciones gráficas y usando la terminología adecuada. Los resultados reflejan déficit en el dominio de destrezas con criterio de desempeño del bloque de Estadística y Probabilidad. Por lo tanto, es pertinente y necesario aplicar la propuesta en el desarrollo de este bloque para abordar los mismos temas, pero con un mayor nivel de complejidad.

Tabla 6

*Resultados prueba diagnóstico*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Pregunta | Destreza | *Escala* | *n* | *%* |
| 1 | *M.3.3.1. Analizar y representar, en tablas de frecuencias, diagramas de barra, circulares y poligonales, datos discretos recolectados en el entorno e información publicada en medios de comunicación.* | DAR\* | 8 | 19.5 |
| AAR\*\* | 2 | 4.9 |
| PAAR\*\*\* | 21 | 51.2 |
| NAAR\*\*\*\* | 10 | 24.4 |
| 2 y 3 | *M.3.3.2. Analizar e interpretar el significado de calcular medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de dispersión (el rango), de un conjunto de datos estadísticos discretos tomados del entorno y de medios de comunicación.* | DAR | 0 | 0 |
| AAR | 5 | 12.2 |
| PAAR | 9 | 21.9 |
| NAAR | 27 | 65.9 |
| 4 | *M.3.3.5. Describir las experiencias y sucesos aleatorios a través del análisis de sus representaciones gráficas y el uso de la terminología adecuada.* | DAR | 5 | 12.2 |
| AAR | 0 | 0 |
| PAAR | 8 | 19.5 |
| NAAR | 28 | 68.3 |

\*Dominan los aprendizajes requeridos \*\*\*Próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos

\*\*Alcanzan los aprendizajes requeridos \*\*\*\*No alcanzan los aprendizajes requeridos

***Tipo de jugador:***La aplicación del test de 24 preguntas dio como resultado un valor proporcional a la escala escogida para cada pregunta, presentando diferentes valores para cada uno de los 6 tipos de jugador. Por lo tanto, el test no identificó un tipo puro de jugador, más bien brindó una idea del tipo de jugador que predomina en cada estudiante. En la Figura 4 se pueden observar los valores que cada estudiante obtuvo del test.

*Figura 4.* Tipos de jugadores. Elaboración propia.

A partir de los resultados obtenidos, los investigadores establecieron el tipo de jugador que más se ajusta a cada estudiante, considerando el valor más alto obtenido. Se encontró que el 53.66% (n=22) de los estudiantes es del tipo Filántropo o Jugador, mientras que el restante 46.34% (n=19) es del tipo Espíritu libre, Triunfador o Socializador (ver Tabla 7). Esto demuestra que a la mayoría de los estudiantes se dividen entre quienes les gusta ayudar a sus compañeros y a quienes les gusta obtener recompensas en el juego. Por otro lado, se observa que no hay ningún estudiante que sea Interruptor, es decir, se presume que no habrá jugadores que busquen cambiar las reglas del juego ni perturbarlo.

|  |
| --- |
| Tabla 7*Ejemplo de resultados de Tipo de jugador* |
| *Tipo de jugador* | *n* | *%* |
| Espíritu libre | 7 | 17.0 |
| Triunfador | 3 | 7.3 |
| Filántropo | 11 | 26.8 |
| Socializador | 9 | 21.9 |
| Jugador | 11 | 26.8 |
| Interruptor | 0 | 0 |
| TOTAL | 41 | 100 |

***Caracterización del ambiente de aprendizaje:***Luego de realizada la observación del ambiente de aprendizaje en el Octavo Año “B”, se encontró que el mismo se caracteriza principalmente por:

* El protagonismo de la docente, pues desarrolla su clase desde el pizarrón donde explica los temas correspondientes.
* Se observó es la organización de los estudiantes, quienes solo para esta asignatura se colocan en forma de U, pero debido a la cantidad de estudiantes, unos deben colocarse detrás de otros.
* No se evidencia el trabajo colaborativo al momento de realizar actividades en el aula, más bien se solicita que se realicen de manera individual.
* El texto es el único recurso didáctico que se utilizan, la docente y los estudiantes, para practicar ejercicios y resolución de problemas.
* En el aula no existe un proyector ni acceso a Internet y hay que movilizarse hacia uno de los laboratorios para poder realizar las actividades que necesiten conexión.

Por lo tanto, se puede decir que en este grado no existe un ambiente de aprendizaje activo que fomente la participación de los estudiantes con el uso de la tecnología y a través del trabajo cooperativo.

***Diseño de la propuesta***

La estrategia de gamificación tendrá como eje principal la plataforma Classcraft que presenta en su diseño todos los elementos que debe tener toda gamificación: mecánica, retroalimentación, puntos, insignias y niveles. Classcraft es una plataforma cuya misión, según su página web, es “hacer que la escuela sea más relevante y significativa mediante la creación de experiencias de aprendizaje lúdicas y colaborativas que enseñen a toda la niñez”. A continuación, se detalla el proceso de configuración de la plataforma Classcraft.

Luego del registro de los investigadores, se configuró la plataforma para que sea utilizada por los estudiantes del Octavo Año “B”. Para ello, se creó la clase denominada “Matemáticas 8 – *End Game*” en alusión a una película muy popular estrenada días después de iniciada la implementación de la propuesta. Se ajustó el tiempo de duración de la clase, del 6 de mayo de 2019 al 14 de junio de 2019 con una carga horaria de 6 horas por semana. Este ajuste permitió a la plataforma establecer los valores más adecuados al momento de otorgar los XP (Puntos de Experiencia por sus siglas en inglés). A continuación, se registraron los nombres de los 41 estudiantes, se generaron los códigos de cada estudiante y para los padres de familia que deseen, de manera opcional, ingresar a la plataforma. Los códigos permitieron a los estudiantes ingresar a la plataforma y configurar su personaje.

La plataforma Classcraft tiene 3 tipos de personajes disponibles para los estudiantes:

* **Guerreros:** Son los protectores del equipo, pueden usar poderes para absorber daño y son los que tienen más HP (Puntos de Salud por sus siglas en inglés).
* **Curanderos:** Tienen funciones curativas en el juego, pueden usar poderes para recuperar los HP de su equipo y pueden salvar a compañeros de equipo de caer en batalla.
* **Magos:** Son los que proporcionan AP (Puntos de Acción por sus siglas en inglés) en el juego, pueden usar poderes con mayor frecuencia que el resto y tienen menos HP y necesitan ser protegidos por otros.

Los personajes fueron designados a los estudiantes por parte de los investigadores de acuerdo al tipo de jugador que obtuvieron en el test. Los estudiantes que son del tipo Espíritu libre o Triunfador, en Classcraft son los Guerreros; los jugadores Filántropo y Socializador, en la plataforma son los Curanderos; y los del tipo Jugador e Interruptor, en Classcraft son Magos.

Se procedió a armar los equipos cooperativos en la plataforma, considerando 3 aspectos del diagnóstico realizado a los estudiantes: las relaciones interpersonales reflejadas en el sociograma, los resultados de la prueba diagnóstica de conocimientos y el tipo de jugador que es cada estudiante (considerada ya para designar el tipo de personaje). De esta forma quedaron conformados siete equipos denominados “Tribus” de acuerdo a la narrativa que se utilizará en el transcurso de la implementación. En función del número de estudiantes, 6 de las 7 tribus se integraron con dos Guerreros, dos Curanderos y dos Magos (6 integrantes por tribu), solo una tribu estuvo integrada por 5 estudiantes: un Guerrero, dos Curanderos y dos Magos.

Por último, se establecieron las siguientes reglas del juego:

* La cantidad de XP requerida para subir de nivel (tope de nivel) fue de 900 XP.
* La cantidad de AP recuperada por día (regeneración de AP) fue de 5 AP.
* La cantidad de HP que tiene un jugador después de caer en batalla fue de 1 HP.
* Los guerreros tuvieron como tope 80 HP y 30 AP.
* Los curanderos tuvieron como tope 50 HP y 35 AP.
* Los magos tuvieron como tope 30 HP y 50 AP.

Así mismo, se configuraron los comportamientos de los estudiantes para ganar XP, GP (Monedas de oro por sus siglas en inglés) o perder HP de acuerdo al siguiente detalle:

* **XP (Puntos de experiencia)***:* Por cada acción que realizaron los estudiantes de acuerdo a la descripción, se les otorgaron los XP correspondientes:

|  |  |
| --- | --- |
| **XP** | **Descripción** |
| +100 | Ayudar a un compañero a terminar su trabajo |
| +100 | Contestar correctamente a una pregunta |
| +100 | Actitud positiva y trabaja bien en la clase |
| +100 | Mantener el orden y silencio en clase |
| +75 | Hacer preguntas interesantes acerca de la clase |
| +75 | Participar activamente en el trabajo de grupo |
| +75 | Dedicarse en su trabajo |
| +50 | Entregar su tarea a tiempo |
| +50 | Encontrar un error en algún ejercicio realizado |
| +25 | Mantener limpio su espacio de trabajo |

* **GP (Monedas de oro):** Por cada acción que realizaron los estudiantes de acuerdo a la descripción, se les otorgaron las GP respectivas:

|  |  |
| --- | --- |
| **XP** | **Descripción** |
| +25 | Están conformados los equipos antes del timbre |
| +50 | Cumple las instrucciones del docente |
| +50 | Entrega la tarea un día antes del plazo |
| +75 | Realiza un buen trabajo en equipo |
| +100 | Terminan primeros el trabajo en equipo |

* **HP (Puntos de salud):** Por cada acción que realizaron los estudiantes de acuerdo a la descripción, se les disminuyeron los HP respectivos:

|  |  |
| --- | --- |
| **XP** | **Descripción** |
| -25 | Actúa de manera intimidatoria |
| -20 | No hace su parte del trabajo de equipo |
| -20 | No se entrega la tarea |
| -15 | Es negativo en el aula |
| -15 | Realiza un comentario inapropiado |
| -15 | Es indisciplinado |
| -10 | Las tareas están incompletas |
| -10 | Es grosero con un compañero |
| -10 | No sigue las instrucciones correctamente |
| -10 | Llega con retraso al aula |

De igual manera, se definieron las sentencias que deberán cumplir los estudiantes de manera aleatoria si “caen en batalla”, esto sucede cuando alguien tenga 0 HP. Las sentencias son:

* Trae una sorpresa a toda la clase.
* Limpia toda el aula.
* Cumple una tarea adicional.

**Fase 2: Aplicación y monitoreo de la propuesta**

La segunda fase del proyecto se desarrolló durante 6 semanas (del 6 de mayo de 2019 al 14 de junio de 2019). Una vez diseñada la propuesta de gamificación y las actividades, la aplicación y monitoreo de la estrategia de gamificación se planificó para ser desarrollada durante 18 sesiones de 2 períodos de clase cada una. Debido a las actividades extraescolares dentro de la institución y feriados nacionales, estas sesiones se redujeron a 13 donde se abarcaron todos los temas del Bloque 5 Estadística y Probabilidad.

Las sesiones se llevaron a cabo en la institución educativa de acuerdo al siguiente horario:

* *Lunes:* 7:10 – 8:30 (2 períodos de clase).
* *Miércoles*: 9:10 – 10:30 (2 períodos de clase).
* *Viernes*: 9:50 – 10:30 y 11:00 – 11:40 (2 períodos de clase).

A continuación, la sistematización de una de las 13 clases que conformaron las sesiones de aplicación de la Gamificación:

1. **Contexto de la situación**

En el Noveno ciclo de la Carrera de Educación Básica se desarrollan las prácticas preprofesionales correspondientes a este ciclo en la Unidad Educativa “Julio María Matovelle” además la ejecución del proyecto de titulación. Para esto, se trabajó el Bloque 5 de Estadística y Probabilidad del Octavo año paralelo “B”. La clase, en donde se abordó el tema de Media aritmética, se llevó a cabo el día miércoles 15 de mayo de 2019. La destreza con criterio de desempeño a desarrollar es “Calcular e interpretar las medidas de tendencia central (media, moda y mediana) de un conjunto de datos en la solución de problemas. (Ref. M.4.3.7.)”.

1. **Reconstrucción de lo experiencia**

La clase se desarrolló el miércoles 27 de mayo de 2019 sin ninguna novedad. Asistieron los 41 estudiantes del Octavo “B” y la presencia de la compañera investigadora Giomara Sevilla y la docente académica Lic. Carmiña Corte.

Antes de iniciar la clase, los estudiantes se organizaron de acuerdo a los equipos ya conformados. Se trabajó mediante una clase magistral con apoyo de la resolución de ejercicios en la pizarra, un estudiante de cada equipo, escogido al azar por la Ruleta del Destino, completaba las actividades requeridas. Es importante señalar que las participaciones de los estudiantes en la pizarra fueron tomadas en cuenta para brindar 100 XP (Puntos de Experiencia) como recompensa en la plataforma Classcraft, la que se estuvo utilizando para la generación de un ambiente de aprendizaje activo. La encargada para esta parte de la clase fue la compañera investigadora Giomara Sevilla Campoverde.

Luego, en equipos calcularon la media aritmética del conjunto de datos que se viene trabajando desde el inicio del bloque. Cada equipo tenía diferentes datos, de acuerdo a las tribus (equipos) a los que pertenecen. El trabajo fue entregado en una hoja por cada integrante de la tribu. Finalmente, se informó a los estudiantes dónde se llevaría a cabo la siguiente clase.

1. **Aprendizajes alcanzados**
* El trabajo colaborativo utilizado en la aplicación del proyecto permitió a los estudiantes apoyarse en sus pares y despejar algunas de sus dudas.
* Las recompensas (XP) motivaron a los estudiantes a participar de manera activa en clases.
* El ambiente de aprendizaje generado con el uso de la gamificación permitió que los estudiantes aprendan a partir del descubrimiento y las nociones teóricas que el docente brinda desde el papel de guía.
* La implementación del proyecto abrió espacios para visitar a los diferentes equipos de estudiantes para resolver sus inquietudes y motivar que trabajen de manera colaborativa.

**Fase 3: Evaluación de la propuesta**

La fase se llevó a cabo durante 2 semanas (del 17 de junio de 2019 al 28 de junio de 2019). La evaluación de la propuesta se desarrolló durante todo el transcurso de la aplicación, en esta etapa, más bien, se realizó la sistematización de la experiencia y se analizaron los resultados. Para evaluar el impacto de la implementación de la propuesta se utilizaron 2 instrumentos que permitieron obtener información sobre: el dominio de las destrezas matemáticas y la caracterización del ambiente de aprendizaje durante las trece sesiones.

**ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS**

A partir de la sistematización de las clases de implementación de la propuesta y la información obtenida de la observación participante, registrada en los diarios de campo y los registros de observación, se encontraron los siguientes resultados:

**Caracterización del ambiente de aprendizaje:** A partir de la sistematización de las clases de implementación de la propuesta y la información obtenida de la observación participante, registrada en los diarios de campo y los registros de observación, se encontró que:

* Al incorporar el juego a las clases, el ambiente de aprendizaje se tornó más atractivo, llamó la atención de los estudiantes para que participaran activamente de las distintas actividades realizadas durante la hora de matemática. Esto facilitó que la enseñanza en base a las necesidades e intereses de los estudiantes.
* Los estudiantes mostraron un rol protagónico y activo durante la aplicación de la estrategia de gamificación, movidos por el interés por obtener XP o GP para sus personajes en Classcraft. Los estudiantes llegaron a alcanzar, dentro de la plataforma, el Nivel 3, 4, 5 y 6 dependiendo de la cantidad de XP ganados. Es decir, en tan solo 6 semanas de aplicación de la estrategia, todos los estudiantes obtuvieron como mínimo 2700 XP ganados por su participación activa en clases y entrega de tareas colaborativas e individuales. Eso implica un alto involucramiento en las actividades desarrolladas.
* Los investigadores-practicantes cumplieron el rol de guía durante las sesiones, en las actividades en el aula desarrolladas en equipos colaborativos o a través del aula invertida. Este rol favoreció a que los estudiantes se mostraran más participativos.
* Los estudiantes se organizaron en equipos cooperativos en la mayoría de las sesiones para la realización de las actividades. Cuando las actividades fueron colaborativas cada uno de los estudiantes brindó su aporte personal para lograr desarrollar la tarea. En otras ocasiones, si bien las actividades fueron individuales, el apoyo entre los integrantes de la tribu fue indispensable para aquellos que se encontraban rezagados.
* Así mismo, los estudiantes obtuvieron mejores resultados en sus tareas cuando la realizaban de manera cooperativa. Cabe mencionar que la conformación de grupos heterogéneos propició la interacción entre pares que generalmente no tratan ni conviven en clases, lo que generó nuevos lazos de amistad y compañerismo.
* Además del texto, se utilizaron otros recursos didácticos y tecnológicos como: *Kahoot!, Khan Academy,* Rueda del destino, Batalla de jefes, Búsqueda, entre otros,para la práctica de ejercicios y la resolución de problemas. Estos recursos, que para los estudiantes fueron nuevos, incentivaron a los estudiantes a realizar las actividades con mayor interés que las que realizaban únicamente en el texto. Esto se evidencia por el bajo de nivel de incumplimiento a la hora de entregar las tareas y las actividades en clase.

Finalmente, presentamos los resultados a nivel de destrezas obtenidos tras la aplicación de la estrategia de gamificación:

**Dominio de destrezas matemáticas:** El 78% (n=32) de los estudiantes alcanza o domina la destreza *M.4.3.3,* es decir, representan de manera gráfica, con el uso de la tecnología, las frecuencias, en función de analizar los datos. El 65.9% (n=27) alcanza o domina la destreza *M.4.3.7,* o sea, calculan e interpretan las medidas de tendencia central y de dispersión de un conjunto de datos en la solución de problemas. Y, el 48.8% (n=20) de los estudiantes alcanza la destreza *M.4.3.9,* es decir, definen la probabilidad y el azar de un evento o experimento estadístico (ver Tabla 8). Esta última destreza es la que menos se ha podido desarrollar durante la aplicación de la propuesta.

Tabla 8

*Resultados prueba final*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Pregunta | Destreza | *Escala* | *n* | *%* |
| 1 y 2 | *M.4.3.3. Representar de manera gráfica, con el uso de la tecnología, las frecuencias: histograma o gráfico con barras (polígono de frecuencias), gráfico de frecuencias acumuladas (ojiva), diagrama circular, en función de analizar los datos.* | DAR\* | 25 | 60.9 |
| AAR\*\* | 7 | 17.1 |
| PARA\*\*\* | 7 | 17.1 |
| NAAR\*\*\*\* | 2 | 4.9 |
| 3 y 4 | *M.4.3.7. Calcular e interpretar las medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y medidas de dispersión (rango, varianza y desviación estándar) de un conjunto de datos en la solución de problemas.* | DAR | 15 | 36.6 |
| AAR | 12 | 29.3 |
| PARA | 11 | 26.8 |
| NAAR | 3 | 7.3 |
| 5 | *M.4.3.9. Definir la probabilidad (empírica) y el azar de un evento o experimento estadístico para determinar eventos o experimentos independientes.* | DAR | 6 | 14.6 |
| AAR | 14 | 34.2 |
| PARA | 13 | 31.7 |
| NAAR | 8 | 19.5 |

\* Dominan los aprendizajes requeridos \*\*\*Próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos

\*\*Alcanzan los aprendizajes requeridos \*\*\*\*No alcanzan los aprendizajes requeridos

Los resultados de la prueba reflejan que la mayor parte de estudiantes del grado dominan o alcanzan las destrezas con criterio de desempeño del bloque de Estadística y Probabilidad. Los estudiantes que no alcanzaban los aprendizajes requeridos disminuyeron sustancialmente: de 30 a 9 en la primera destreza, de 37 a 9 en la segunda y de 37 a 23 (ver Figura 6). Además, durante la implementación de la propuesta se evidenció una mejoría en las calificaciones de las tareas, que aportaron a que los resultados de la prueba final hayan sido mejores que los del diagnóstico. Estos resultados dan cuenta del desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño en los estudiantes.

*Figura 5.* Comparativo de resultados: diagnóstico y final. Elaboración propia.

**CONCLUSIONES**

La gamificación constituye una nueva alternativa para impartir clases, se caracteriza por extraer elementos de los juegos para aplicarlos en diferentes contextos, estos componentes pueden ser: retos, objetivos, trabajo en equipo, resultados, puntuaciones, reglas, conflictos, exploración e interacción entre personas. Mientras más existan estas propiedades, los estudiantes se sentirán atraídos por alguna actividad. Este accionar facilita que los aprendices se apropien activamente de saberes, experiencias y herramientas para desenvolverse en la vida cotidiana. (Whitton, 2010).

A partir de los resultados del presente trabajo, se puede concluir que la implementación de la gamificación en las clases de matemáticas propicia un ambiente de aprendizaje activo. Esto debido a que la planificación docente que utiliza diferentes componentes del juego permitió que los estudiantes mantengan un rol protagónico y activo, pues estos elementos se centran en que las actividades sean realizados por ellos mismo.

En relación al estudiante, se concluye la utilización de elementos PBL propicia un ambiente donde este es el protagonista de la actividad, se involucra de mejor manera en la clase y con sus compañeros. El recibir puntos lo motiva a participar y realizar sus tareas, así mismo busca oportunidades para que se le otorguen más recompensas. No obstante, aún no se puede hablar de una motivación 3.0, pues el escolar aún necesita muchos incentivos extrínsecos. Sin embargo, el camino está trazado y se puede seguir realizando actividades para fomentar el paso de una motivación 2.0 a una 3.0. Adicionalmente, la gamificación propicia el trabajo en equipo entre los discentes donde aprenden en colectivo, fortaleciendo cuestiones académicas y emocionales. Cabe recalcar que los estudiantes obtienen mejor calificación cuando las tareas son dirigidas de manera grupal, siempre y cuando estén monitoreadas para que todos los miembros del equipo trabajen por el objetivo trazado.

La evaluación final de la propuesta, a través de la prueba tipo test, reportó que de los 41 estudiantes que participaron en el proyecto, 32 estudiantes analizan datos estadísticos y elaboran su gráfico correspondiente; 27 estudiantes calculan e interpretan las medidas de tendencia central y de dispersión de un conjunto de datos en la solución de problemas. Y, 20 definen la probabilidad y el azar de un evento o experimento, es decir aproximadamente el 50% de los estudiantes no alcanzaron la última destreza. Estos resultados reflejan un incremento importante en el número de estudiantes que dominan o alcanzan las destrezas con criterio de desempeño del bloque 5 Estadística y Probabilidad respecto a los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica.

Es importante tener presente que el currículo prevé que los estudiantes desarrollarán las destrezas durante los tres años del nivel superior, y el octavo año es el primero. Así que, los aprendizajes alcanzados aportan positivamente al desarrollo de estas destrezas en los siguientes años. Por lo tanto, se puede afirmar que la aplicación de la estrategia de gamificación favoreció al desarrollo de estas destrezas en los estudiantes del octavo año paralelo “B”. Estos resultados evidencian la relación que existe entre la aplicación de la estrategia de gamificación y la generación de un ambiente de aprendizaje activo donde los estudiantes fueron los protagonistas y trabajaron de manera cooperativa con el uso de varios recursos didácticos y tecnológicos.

Finalmente, se puede decir que la gamificación no es jugar, es una estrategia, que no se basa en entretener, sino en incentivar a realizar una actividad determinada mediante elementos que son atractivos para los estudiantes. Permite al alumno apropiarse de conocimientos y destrezas para aplicarlos en su vida cotidiana. Para esto, se debe tomar en cuenta que su diseño debe basarse en un estudio inicial del contexto, que facilita una planificación acorde a las necesidades e intereses del alumnado, propiciando de esta manera una educación de calidad y calidez.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Borras, O. (2015). *Fundamentos de la Gamificación.* Madrid. Recuperado de <http://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1_1.pdf>

Contreras, R. (2017). *Experiencias de gamificación en aulas*. Bellarra: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona.

Deci, L. Ryan, M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination* *in human behavior*. New York: Plenum.

Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O’Hara, K., & Dixon, D. (2011). *Gamification: Using game design elements in non-gaming contexts* (Vol. 66).

Duarte, J. (2003). “Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual”. Estudios Pedagógicos, 29, 97-113. Recuperado de**<http://doi.org/10.4067/S0718-07052003000100007>**

 Glasserman, L. (2013). Aprendizaje activo en ambientes enriquecidos con tecnología. Tecnológico de Monterrey. Tesis doctoral Inédita. Recuperado de <https://catedra.ruv.itesm.mx/handle/987654321/743>

Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2008). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Universidad de Granada. Recuperado de <https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf>

Kapp, K. (2012). The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. San Francisco, CA: Pfeiffer.

Lazzaro, N. (2004). Why We Play Games: Four Keys to More Emotion Without Story. XEODesign.

Marczewski, A. (2013). Gamification: A Simple Introduction. E-Book.

Marczewski, A. (2015). [*Tipos de usuario*](http://gamified.uk/user-types/) . En [*Even Ninja Monkeys Like to Play*](https://www.gamified.uk/even-ninja-monkeys-like-to-play/) *: Gamification, Game Thinking y Motivational Design* (1ª ed., Pp. 65-80). Plataforma de publicación independiente CreateSpace.

MINEDUC. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria.* Ecuador: Quito. Recuperado de<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Curriculov2.pdf>

Pink, D. (2011). *Drive*. New York: Weekly bestseller.

Real Academia Española. (2014). Juego. En *Diccionario de la lengua española* (23.a ed.). Recuperado de: <http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=disquisici%F3n>

Tecnológico de Monterrey. (Productor). (2019). Qué es aprendizaje activo [video]. Recuperado de <https://www.coursera.org/learn/aprendizaje-activo>

Tecnológico de Monterrey. (Productor). (2019). Qué es aprender [video]. Recuperado de <https://www.coursera.org/learn/aprendizaje-activo>

Teixes, F. (2015). *Gamificación: fundamentos y aplicaciones*. En *UOC Business School*. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=SipNCgAAQBAJ>

Watkins, C (2003). Active learning is better learning. Recuperado de <https://www.excellenceeast.org.uk/uploads/Articles/2010/Mar/Watkins092active.pdf>

Werbach, K. (2014) “(Re) Defining Gamification: A Process Approach”. En: Persuasive Technology (pp. 266–272). Springer International Publishing.

Werbach, K. y Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business.* Harrisburg: Wharton Digital Press.

Whitton, N. (2010). "*Learning with digital games*" *A Practical Guide to Engaging Students in Higher Education*. New York: Routledge.

Wu, Q. (2002). Discussion about active learning of undergraduates. Conferencia presentada en el 2nd International Coference on Education Technology and Computer (ICETC). Shangai, China.

Zicherman, G. Cummingham, C. (2011). Gamification by Design: Implementing game mechanics in web and mobile apps. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.