

## **Metodología activa virtual que favorece en el proceso de enseñanza/aprendizaje de la temática “la célula” en la Institución educativa “Luis Cordero”**

### **Active virtual methodology that favors the teaching/learning process of the subject "the cell" in the educational institution "Luis Cordero"**

DOI: 10.46932/sfjdv4n1-020

Received in: January 02<sup>nd</sup>, 2023

Accepted in: February 03<sup>rd</sup>, 2023

#### **Alicia Gabriela Paredes Benavides**

Licenciada en Educación en Ciencias Experimentales

Institución: Universidad Nacional de Educación

Dirección: Javin, Cañar, Ecuador

Correo electrónico: agparedes@unae.edu.ec

#### **Gloria Lisseth Gualpa Marca**

Licenciada en Educación en Ciencias Experimentales

Institución: Universidad Nacional de Educación

Dirección: Gualaceo, Azuay, Ecuador

Correo electrónico: glgualpa@unae.edu.ec

#### **Elizeth Mayrene Flores Hinostroza**

Dra. En Educación

Institución: Universidad Nacional de Educación

Dirección: Azogues, Cañar, Ecuador

Correo electrónico: elizeth.flores@unae.edu.ec

### **RESUMEN**

Este artículo contribuye en la educación de la Biología mediante una metodología activa virtual que favorece la enseñanza/aprendizaje de “la célula”, dicha metodología se empleó en las clases que se brindan a los aprendices de primero de bachillerato general unificado. Esta investigación responde al problema de la poca aplicación de metodologías activas en las clases que se imparten en la asignatura de Biología. En la primera fase de la investigación, se elaboró una indagación teórica sobre los distintos recursos (experimentos, simulaciones y dinámicas) que se pueden emplear dentro de las clases de Biología. Este trabajo emplea una investigación de observación directa (campo) y tiene un enfoque mixto: datos cuantitativos (estadísticos) y cualitativos (opiniones). Los distintos instrumentos de recolección de datos aplicados a la muestra (120 aprendices) fueron: observación participante, pre -post evaluación y entrevista directa (educador). Finalmente, se tiene la elaboración, diseño, estructura, desarrollo y evaluación de la metodología activa virtual: página web que contiene los conceptos, simulaciones y experimentación. La principal conclusión fue que la metodología activa (página web) favorece de forma significativa el aprendizaje de los aprendices; y sirve como un recurso para el educador.

**Palabras clave:** metodología activa virtual, proceso de enseñanza/aprendizaje, página web.

### **ABSTRACT**

This article contributes to the education of Biology through a virtual active methodology that favors the teaching/learning of "the cell", this methodology was used in the classes given to the apprentices of the first year of general unified baccalaureate. This research responds to the problem of the scarce application

of active methodologies in Biology classes. In the first phase of the research, a theoretical systematization was elaborated on the different resources (experiments, simulations and dynamics) that can be used in Biology classes. This work is based on field research (direct observation) and has a mixed approach: quantitative (statistical) and qualitative (opinions) data. The different data collection instruments applied to the sample (120 trainees) were: participant observation, pre-post evaluation and direct interview (educator). Finally, we have the elaboration, design, structure, development and evaluation of the virtual active methodology: web page containing the concepts, simulations and experimentation. The main conclusion was that the active methodology (web page) significantly favors the learning of the apprentices; and serves as a resource for the educator.

**Keywords:** active virtual methodology, teaching/learning process, web site.

## 1 INTRODUCCIÓN

Los conceptos básicos de Biología que se refieren a qué es y cómo funcionan los organelos de la célula, además de la clasificación y partes, son fundamentales en esta materia; ya que contribuyen al entendimiento de los temas posteriores. (Castro y Orlay, 2018). Pero, es normal que se dificulte entender los conceptos, simulaciones y experimentos de “la célula” cuando en las clases el único protagonista es el educador (clase magistral), recursos básicos y tradicionales, no existen actividades asincrónicas y los educandos no entienden el sentido de los conceptos.

Según Herrera y otros (2019), las clases virtuales, no se someten a un salón de clase, lo cual crea que el aprendizaje tenga un enfoque distinto. Ya que, no hay necesidad de estar presente en un salón de clases, entonces las actividades son tanto asincrónicas como sincrónicas. En este sentido, el educador simplemente sistematiza la información, formas de transmitir el conocimiento y las metodologías basándose en la estimulación de destrezas y habilidades que promuevan el trabajo autónomo.

En la Institución Educativa “Luis Cordero”, se realizan practicas preprofesionales, las cuales complementan la formación docente; en dichas prácticas, se evidencia la escasa aplicación de metodologías activas (incluye recursos) en la explicación de “la célula” a los educandos de primero de bachillerato. Como consecuencia las clases son magistrales y los aprendices aprenden los contenidos de forma monótona, lo que conlleva a la memorización. Entonces, en las clases de Biología los educandos tienen una nula participación y solo realizan resúmenes de los temas que van “aprendiendo”. Las clases magistrales limitan el desarrollo de destrezas y habilidades de los educandos, es decir no se aplican los conceptos teóricos para resolver problemáticas cotidianas.

Las clases magistrales se basan en la utilización de *PowerPoint* (diapositivas), libros/artículos, entre otros recursos, estos factores solo crean en el educando un desinterés en la educación y por lo tanto una posibilidad de abandonar las instituciones educativas, es decir no terminar su formación profesional (Fullan, 2019). Las clases magistrales desmotivan al educando ya que, limitan la comunicación de los pensamientos y desarrollo de la creatividad (Rodríguez, 2006). Los educandos en estos ambientes de

aprendizaje tienen pensamientos predefinidos, es decir la educación actual se solo crea obreros que siguen órdenes (Biesta, 2017).

Además, en las prácticas preprofesionales, se evidenció que las metodologías que se aplican en las clases de Biología (aprende conceptos mediante resúmenes), crean en el educando una falta de participación, aprendizaje memorístico, actividades repetitivas y pensamientos predefinidos.

En la actualidad, es de vital importancia implementar las TIC en la educación como metodologías activas que permiten sintetiza, procesar y presentar los datos de forma versátil. Es decir, las Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) favorecen el proceso de enseñanza y/o aprendizaje de las ciencias biológicas (Estrada y Jaigua, 2020), el perfeccionamiento de las destrezas/habilidades que se acoplan al aprendizaje de cada educando. Entonces, las metodologías activas simulaciones, tecnologías virtuales, demostraciones experimentales, videojuegos y sitios o páginas web son parte de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) ya que aportan significativamente en el proceso de enseñanza/aprendizaje. En otras palabras, estas metodologías favorecen el aprendizaje autónomo, otorgan recursos activos e innovadores a los educadores y facilitan la comunicación asincrónica y sincrónica.

Las páginas web, según Herrera y otros (2019) se clasifican como metodologías tecnológicas. Las páginas web se consideran instrumentos de organización (permite asimilar las ideas y opiniones) y de comunicación, ya que los educandos refuerzan los conocimientos de forma sincrónica (clases) y asincrónica (casa), basándose en su disponibilidad de tiempo. Esta investigación es importante, debido a que es una metodología activa virtual, que contribuye al favorecimiento del proceso de enseñanza y/o aprendizaje de la teoría, demostraciones experimentales y simulaciones de “la célula” de forma constructivista y significativa.

En este sentido, se plantea la interrogante de: ¿De qué manera se puede contribuir o favorecer el proceso de enseñanza y/o aprendizaje sobre “la célula” dentro de la Institución Educativa “Luis Cordero” específicamente en primero de BGU?. Para responder a esta pregunta se plantea el siguiente objetivo: Contribuir con una metodología activa virtual que favorezca el proceso de enseñanza y/o aprendizaje en los conceptos, demostraciones experimentales y simulaciones de “la célula” en la Institución Educativa “Luis Cordero” del primero de Bachillerato General Unificado.

El Ministerio de Educación (2016) en su estatuto de Currículo de los niveles de Educación Obligatoria se afirma que, los educandos en la asignatura de Biología deben perfeccionar distintas habilidades y competencias que se puedan aplicar en la vida cotidiana. Dichas competencias y habilidades son:

- **Observar** hechos, fenómenos y objetos biológicos con el fin de identificar las características y rasgos principales.

- **Explorar** hechos, fenómenos y objetos para analizar la secuencia, las acciones que realiza y como se utilizan.
- **Experimentar** distintas formas y maneras de representar los hechos, fenómenos y objetos para comprobar o eliminar hipótesis.
- **Analizar** los hechos, fenómenos y objetos con la ayuda de metodologías didácticas activas con el fin de estudiarlos y explicarlos.
- **Usar modelos** que permitan explicar/analizar los hechos, fenómenos y objetos mediante la utilización de la creatividad (dinámicas, ilustraciones, maquetas, entre otros)
- **Comunicar** tanto de forma escrita como verbal el conocimiento adquirido, utilizando recursos como: demostraciones experimentales, ilustraciones, simulaciones, modelos, entre otros.

El aprendizaje significativo se desarrolla mediante una serie de acciones (tareas o actividades) que permiten que el educando descubra y construya sus propios conceptos e ideas. Dentro de los procesos del aprendizaje constructivista y significativo según Caldera y Carranza, (2018) se tiene:

- *Motivación*: se refiere al comportamiento y compromiso que tiene el educando en relación a su aprendizaje.
- *Comprensión*: hace referencia a lo conexión que tienen los nuevos conocimientos con los adquiridos anteriormente.
- *Funcionalidad*: se refiere a de qué manera se pueden aplicar los conocimientos adquiridos en el contexto cotidiano.
- *La participación activa*: es la dimensión que evidencia cómo el educando analiza, sistematiza y reflexiona sobre el contenido.
- *Relación de la teoría con la vida cotidiana*: aquí se evidencia como el educando aplica los conocimientos adquiridos para solucionar problemáticas cotidianas.

Estas dimensiones se pueden estimular mediante el empleo de metodologías tecnológicas como sitios web que mejoren el proceso de enseñanza y/o aprendizaje de los conceptos, simulaciones y demostraciones experimentales de “la célula”.

En este sentido, las TIC se deben incorporar en el sistema educativo de forma obligatoria, ya que estas tecnologías estimulan las experiencias que ayudan al desarrollo de un aprendizaje significativo en el educando. Estas tecnologías crean espacios de comunicación, reflexión y debate en el marco de la colaboración (Hernández, 2017). Las TIC tiene varias funcionalidades, entre las que se destacan, según Gargallo (2018):

- Alfabetización digital: permiten desarrollar en cada persona las competencias básicas necesarias para el empleo de las TIC.

- Productividad: crea ventajas que permiten optimar las tareas como: desarrollo de ejercicios o apuntes, investigación de los contenidos, difusión de conocimientos, entre otros.
- Innovar en prácticas docentes: se emplean diferentes metodologías activas que favorecen al aprendizaje y así disminuir la deserción escolar.

Las páginas web según Rueda (2006), se utilizan con la finalidad de mostrar y construir información verídica sobre alguna temática de estudio, su principal objetivo es favorecer al acceso de la información.

En este sentido, para diseñar una página web se deben seguir los siguientes pasos:

- Se definen la finalidad de la plataforma web.
- Se define la organización de la plataforma web.
- Se define la interacción que se quiere crear entre el usuario y la página web.

## 2 METODOLOGÍA

El presente artículo se basa en un proceso de análisis de datos cualitativos (ideas u opiniones) y cuantitativo (datos estadísticos), esta investigación busca interpretar las acciones que realizan los seres humanos en su diario vivir. Desde el enfoque cualitativo, en este caso como actúan los educandos dentro del salón de clases, en la Institución Educativa “Luis Cordero”, y de qué manera desarrollan un aprendizaje significativo mediante el empleo de la metodología activa virtual, es decir cuál es el proceso que se da para construir un conocimiento duradero. En el caso cuantitativo se hace referencia a los datos numéricos que se obtienen a través de los distintos instrumentos que se emplean para recolectar la información.

Esta investigación recopila los datos de una manera directa, es decir recoge la información directamente desde el fenómeno de estudio; por lo tanto, se habla de una investigación de campo. En este tipo de información se analiza el ambiente en el cual se ha identificado el problema de estudio, de una manera natural y la observación de los hechos que se producen en este ambiente, sin manipular ni falsificar la información que se obtiene de las variables. En este caso, se analiza el tipo de participación que tienen los educandos en su ambiente natural (clases presenciales), teniendo en cuenta las variables. En el caso de la variable dependiente: proceso de enseñanza/aprendizaje; se analiza el efecto que tiene la metodología activa virtual en el educando (Palella y Martins, 2012). En otras palabras, se obtienen respuestas verídicas que se acercan a la realidad educativa (White y Sabarwal, 2014).

Las personas que se escogieron de forma deliberada e intencional fueron 120 educandos de primero de bachillerato de la Institución Educativa “Luis Cordero”, específicamente en la asignatura de Biología. En dicha muestra se implementaron todos los instrumentos de recolección de datos y la metodología didáctica activa. La observación participante, es una metodología que permite valorar e identificar lo que realizan los educandos dentro de su espacio de estudio (Jociles, 2018). Además, se

observa con la finalidad de reflexionar de forma crítica las acciones que realizan los educandos y esto se registra en diarios de campo (Espinoza y Ríos, 2017).

Este tipo de observación ayudó a identificar la problemática de estudio y ha evidenciado la colaboración de los educandos dentro de la asignatura de Biología, cuál es su nivel de interés en relación al aprendizaje de la Biología en la temática de “la célula”, cuál es el nivel de aceptación que tienen los educandos con respecto a las metodologías que emplea el educador.

Después, se empleó una encuesta para valorar cuál es el nivel de aceptación que tienen los educandos en relación a las clases que se imparten en Biología y cómo analizan las metodologías que utiliza el educador en sus clases (Morales y otros, 2016), en la escala de *Likert*. En relación con esto, para analizar el nivel de saberes teóricos que tienen los educandos en relación con la temática “la célula”, se realizó una evaluación inicial y final, que permita verificar si la metodología activa virtual ha funcionado correctamente y ha favorecido en el proceso de enseñanza/aprendizaje (López y Fachelli, 2015).

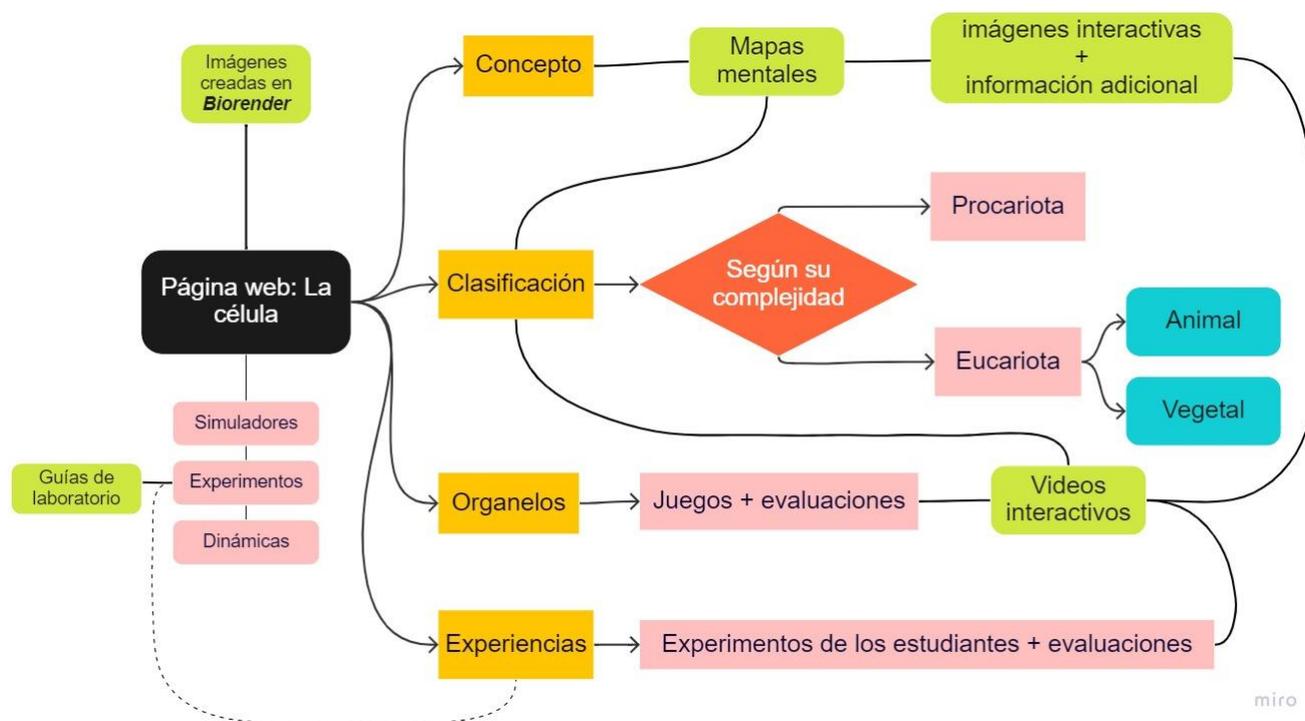
## 2.1 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA ACTIVA VIRTUAL

En esta fase de desarrollo de la metodología activa virtual se realizan planificaciones y sistematización de todas las actividades que se pretenden emplear dentro del salón de clases. Entonces, para desarrollar la metodología activa virtual (página web), que contribuya a la organización, sistematización y comprensión de la teoría que se relaciona con los conceptos, demostraciones experimentales y simulaciones. Así, para diseñar la página web se empleó la plataforma *wix.com* (2022), dicha plataforma contribuye a la utilización de plantillas que permiten ubicar la teoría, videos, simulaciones, dinámicas e imágenes de una forma divulgativa (tipo blog) y dinámica (ventanas emergentes).

Para elaborar las imágenes científicas que representan la temática de “la célula” se utilizó la plataforma *BioRender* (2022). Además, con el fin de exponer las demostraciones científicas y actividades colaborativas (dinámicas) que permitan entender los conceptos, demostraciones experimentales y simulaciones de los hechos biológicos, se elaboraron videos que expliquen cuáles son los pasos a seguir para llegar al resultado experimental. Entonces, para evaluar el nivel de entendimiento que tienen los estudiantes después de emplear la metodología activa virtual se realizaron cuestionarios interactivos en las plataformas *Didactalia* (2022), *Educaplay* (2022) y *Genially* (2022). Con la finalidad de explicar cómo funciona la página web, cuáles son los pasos a seguir y qué ventanas se debe acudir para aprender sobre la temática de estudio se realizó un video introductorio en *Powtoon* (2022). La plataforma *Canva* (2022) se empleó para plasmar la información de una forma versátil, llamativa, novedosa y vistosa en unos mapas mentales que sean interesantes para el educando.

La página web cuenta con las siguientes secciones: introducción a la Biología (videos de experimentos), la célula (explicación de qué es la célula), clasificación (de la célula), organelos (partes de “la célula”) y experiencias (vivencias). Dichas secciones están plasmadas en la siguiente dirección web: <https://gloria799g.wixsite.com/my-site>

Figura 1 Diagrama que explica las características del sitio web



Fuente: elaboración propia.

## 2.2 EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA ACTIVA VIRTUAL

En esta fase se evidencia la evaluación y análisis de los datos que se obtuvieron mediante la observación, encuestas, visitas a la página web y evaluaciones que se han realizado en relación a la metodología activa virtual. Recordando que, la eficacia de los recursos empleados, cómo contribuyen las diversas formas de enseñar al aprendizaje de los educandos, la sistematización empleada en la página web acerca de los conceptos, demostraciones experimentales y simulaciones biológicas.

También se realizó un levantamiento de la información cualitativa de las respuestas que se brindaron en las evaluaciones, con la finalidad de conocer si el educando desarrollo un aprendizaje constructivista con un enfoque significativo (entendimiento, comprensión, funcionalidad, motivación, reflexión y aplicación) de los contenidos. Se tabuló toda esta información para evidenciar si el conocimiento del educando incrementó con la ayuda de la metodología activa virtual.

### 3 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN CON SUS RESPECTIVAS DISCUSIONES

Mediante la **observación** se llegó a la conclusión de que la metodología activa virtual, promueve la participación activa de los educandos, permite que los educandos realicen trabajo colaborativo y fomenta la creatividad mediante la motivación, esto según las observaciones realizadas. También, se evidencia que el interés en las clases de Biología aumentó considerablemente, ya que las actividades planteadas promueven la interactividad, además los educandos realizaban más preguntas, y estas eran más adecuadas y asertivas.

La creatividad y el aprendizaje autónomo de los educandos aumentó considerablemente, lo que conlleva a la resolución de problemas de forma más simple y adecuada, también se evidencia que se reemplazaron algunos materiales por otros que cumplieran la misma función en algunas demostraciones experimentales, es decir que los educandos tenían un pensamiento más divergente. Además, el educador mostró un interés considerable en emplear y aprender sobre las distintas metodologías activas que se colocaron en la página web.

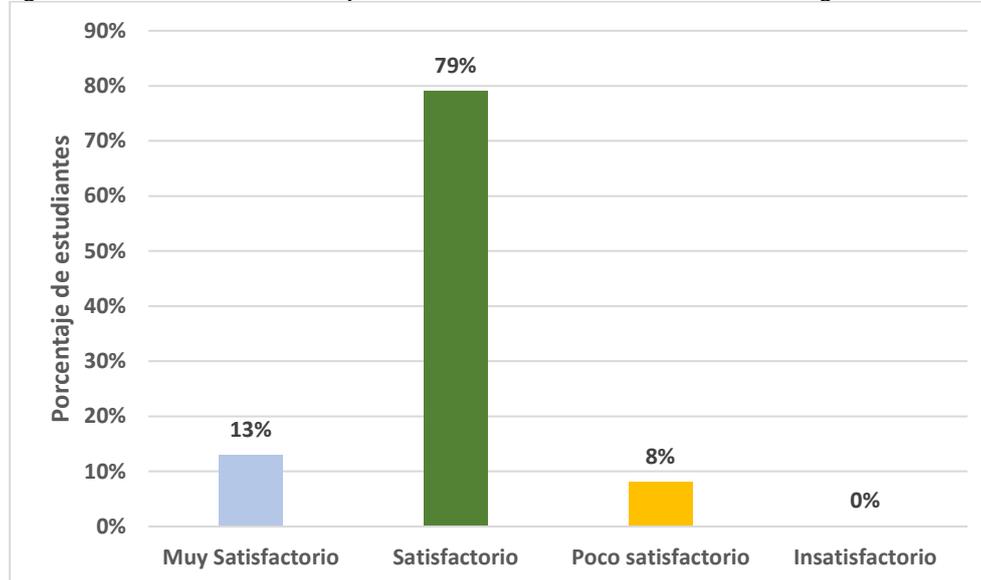
Mediante la **entrevista**, que se realizó al educador de Biología se obtuvieron los siguientes criterios:

- El educador está interesado en emplear la metodología activa virtual, ya que poseen recursos que promueven el desarrollo de habilidades que construyen, experimentan y simulan a “la célula”, es decir aumenta el interés estudiantil.
- El educador cree que la metodología activa virtual favorece al aprendizaje asincrónico (autónomo) del educando, ya que las tareas planteadas son demostraciones experimentales, dinámicas e interacciones con el usuario. Recalcando que, las tareas y los conceptos propuestos se acoplan al ritmo de aprendizaje de cada educando.
- Mediante las demostraciones experimentales, conceptos teóricos interactivos y dinámicas fomentan el aprendizaje significativo, reflexivo y crítico.
- La metodología activa virtual tiene tareas que se pueden realizar de forma sincrónica (clases) y asincrónica (casa), lo que permite el reforzamiento de conocimientos. Estas tareas resultan atractivas para los educandos y se pueden emplear como deberes individuales o grupales.
- La metodología activa virtual tiene tareas que se pueden realizar tanto de forma presencial y/o virtual para lograr reforzar los conocimientos adquiridos dentro del salón de clases.

La **encuesta** permitió identificar si la página web que se empleó como metodología activa virtual favoreció positivamente en el aprendizaje de los educandos. Así el 92% de la muestra está conforme y muy conforme con todos los contenidos planteados en la página web (*Figura 2*); es una cifra relativamente alta considerando que se ha trabajado con adolescentes. La metodología permite entender/aprender de una

manera distinta los contenidos, trasladar los conocimientos teóricos al contexto cotidiano, simular y experimentar con los hechos biológicos para consolidar el aprendizaje de la temática “la célula”.

Figura 2 Nivel de conformidad que tienen los educandos al usar la metodología activa virtual.

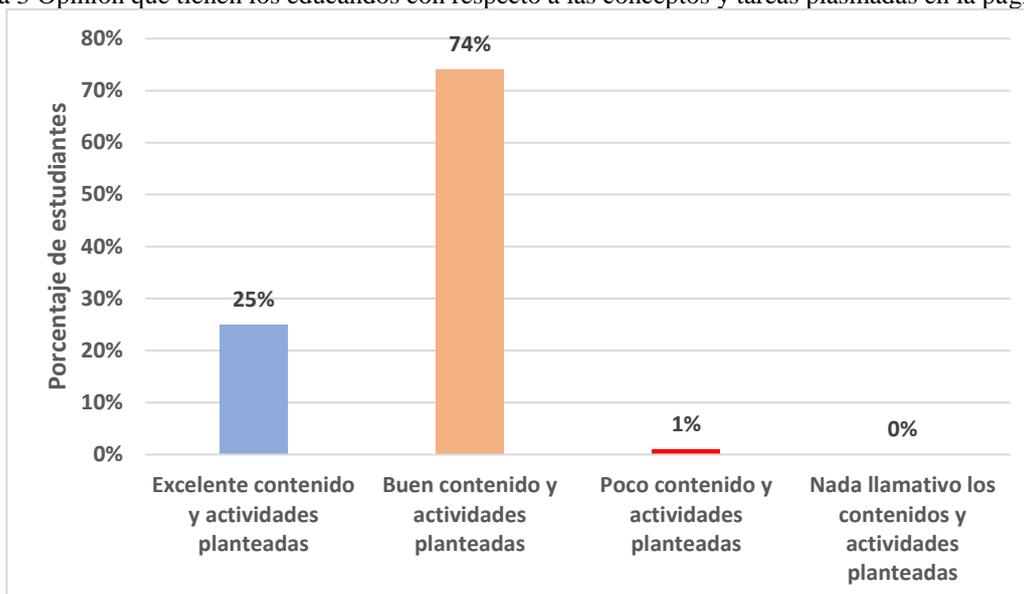


Fuente: elaboración propia

Nota: La Figura 2 muestra el nivel de conformidad y aceptación que tienen los educandos en relación con la metodología didáctica virtual, el 79% está conforme, el 13% está muy conforme y el 8% no está conforme con los contenidos planteados en la página web.

La opinión de los educandos en referencia a los contenidos y las tareas planteadas que se plasman en la página web, es prácticamente excelente y buena, con un porcentaje de aceptación del 99% (Figura 3). En tal sentido, se verifica que los educandos están conformes con la metodología activa virtual, ya que esta es interactiva, innovadora y creativa y se emplean elementos de simulación, conceptualización y experimentación.

Figura 3 Opinión que tienen los educandos con respecto a las conceptos y tareas plasmadas en la página web

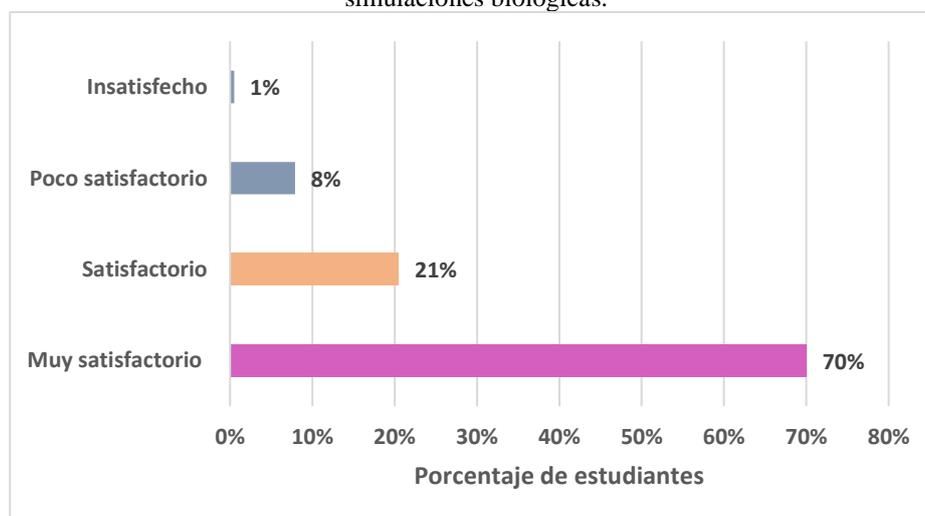


Fuente: elaboración propia

Nota: Así, el 25% de los educandos creen que las actividades planteadas son excelentes y están en concordancia con lo requerido por el Ministerio de Educación, el 74% de la muestra califica a esto como excelentes y el 1% creo que el contenido es relativamente bajo (Figura 3)

La interrogante 4, busca conocer si la página web permite y contribuye al entendimiento de la temática de “la célula” de una forma más versátil, sencilla y rápida. Así, el 91% de la muestra cree que la metodología activa virtual favorece considerablemente al aprendizaje de “la célula” esto se califica en la escala de conforme y muy conforme. Los educandos comprenden los conceptos, las demostraciones experimentales y las simulaciones de manera correcta, interactiva, innovadora y fácil, lo que conlleva a un aprendizaje constructivista y significativo que se crea mediante la experiencia y vivencias.

Figura 4 Metodología activa virtual aplicada para el entendimiento de los conceptos, demostraciones experimentales y simulaciones biológicas.

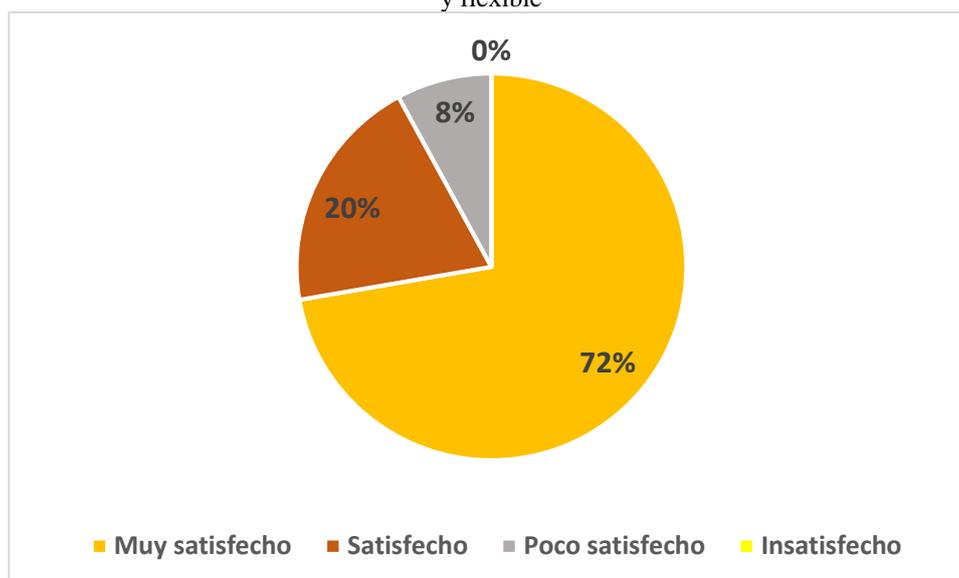


Fuente: elaboración propia

Nota: El 70% de los educandos están conformes y muy conformes con las vivencias que se crean mediante la experimentación y el 21% está muy conforme. Y el 8% está poco conforme.

La pregunta 5 se enfoca en verificar si las tareas plasmadas en la página web permiten que el educando aprende de una forma más versátil y flexible. En este sentido, el 92% está muy conforme y conforme con esta premisa, ya que las tareas son diversas y permiten asimilar de mejor manera los conceptos abstractos para crear un razonamiento racional, verídico y lógico. Los educandos pueden aplicar los conocimientos teóricos en diversos contextos de aprendizaje.

Figura 5 Las tareas plasmadas en la página web apoyan a la comprensión de los conocimientos teóricos de una forma versátil y flexible



Fuente: elaboración propia

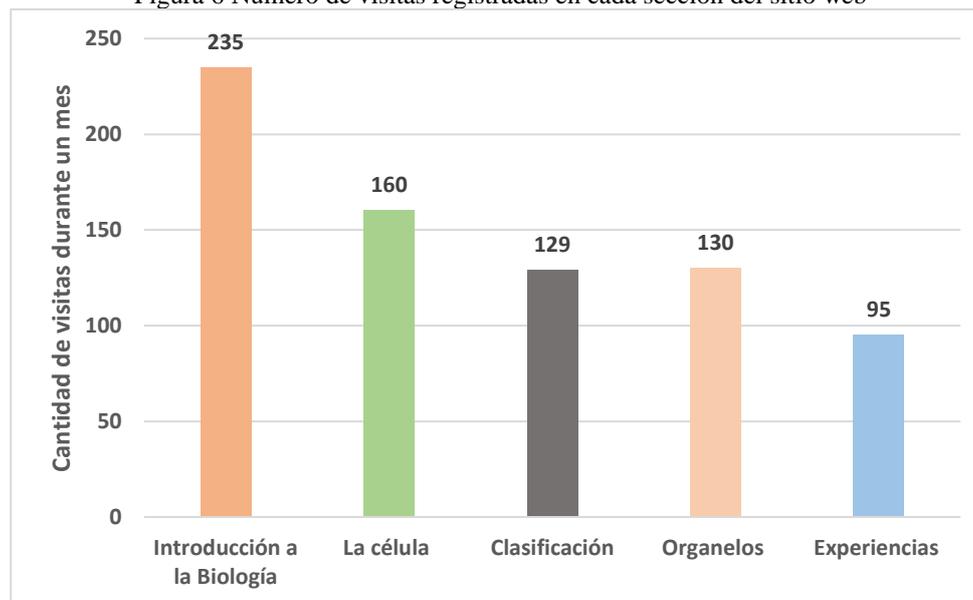
Nota: La Figura 5 demuestra el nivel de conformidad que tienen los educandos en relación con las tareas plasmadas en la página web. Entonces, el 72% está muy conforme y conforme y solo el 8% no está tan conforme con las actividades.

Los educandos están interesados en desarrollar las tareas, ya que estas permiten crear una conexión entre la teoría y la práctica; las demostraciones experimentales, dinámicas y resolución de problemas favorecen las habilidades cognitivas.

Por otra parte, se tienen los resultados correspondientes a las **visitas realizadas a la página web**, cuya organización se realizó en las siguientes secciones: “Introducción a la Biología”, “La célula”, “Clasificación”, “Organelos” y “Experiencias”. Este artículo considera relevante analizar el nivel de interacción que tienen los educandos con la teoría, demostraciones experimentales y diversas actividades realizadas en la página web.

Las secciones que más visitas registraron fueron la introducción a la Biología y la teoría celular. La clasificación y organelos tienen igual cantidad de visitas (*Figura 6*).

Figura 6 Número de visitas registradas en cada sección del sitio web



Fuente: elaboración propia

Nota: La información representada en la Figura 6 fue obtenida en el mes que se implementó la metodología activa virtual. “Introducción a la Biología” obtuvo 235 visitas, la sección con más visitas, ya que en esta sección se plasman las demostraciones experimentales y tareas interactivas. El segundo apartado obtuvo 160 visitas, el apartado de “Clasificación” tiene 129 visitas, los “Organelos” tienen 130 y el apartado de “Experiencias” tiene 95 visitas.

Dichas visitas suman un total de 357, las cuales se reparten en 218 visitas desde una portátil y 139 visitas desde un teléfono celular. Hasta la fecha de la realización de este artículo el sitio web cuenta con 474 visitas que se distribuyen de la siguiente manera: 364 vistas desde Ecuador, 23 visitas desde España, 15 visitas desde Estados Unidos, 15 visitas desde México, 13 visitas desde Canadá, 13 visitas desde Chile, 4 visitas desde Panamá, 5 vistas desde Bolivia, 5 visitas desde Perú, 5 visitas desde Puerto Rico, 2 visitas desde Guatemala, 2 visita desde China, 1 en Rusia, 1 en Costa Rica, 1 en Venezuela, 1 en Uruguay, 1 en República Dominicana, 1 en Brasil, 1 en Paraguay y 1 en Argentina.

Con la **evaluación** se evidencia la eficacia de la metodología activa virtual, los resultados se analizaron de forma sistemática y clasificados según su grado de similitud, empezamos en relación a la **teoría celular**. Los educandos debían describir 3 proposiciones que respalden las ideas de que todos los seres vivos están conformados por células, el 79% respondió de forma correcta (*Tabla 1*).

Tabla 1 Proposiciones de los educandos sobre la “Teoría Celular”

“Teoría celular”	Respuestas similares	Respuestas verídicas (%)	Respuesta inverosímil (%)
Argumentos que respaldan la idea de que todos los seres vivos están	“Todos los seres vivos están formados por células. Todas las células provienen de otras preexistentes. Todas las células cumplen funciones básicas de cada ser vivo”	79%	21%

conformados por células	“La célula es la forma más pequeña de vida, todos los seres vivos se constituyen de células, las células nacen a partir de otra célula”
-------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia

La *Tabla 2* contiene argumentos verídicos que los educandos proporcionan para defender la idea de que la clasificación de la célula eucariota y se evidencia un análisis profundo del tema.

Tabla 2 Proposiciones que dan los educandos acerca de la clasificación del celular eucariota	
Proposiciones	
	“Las células eucariotas existen tanto en animales como en plantas, pero presentan características distintas. Las células eucariotas animales tienen una nutrición heterótrofa.”
	“Si porque las células eucariotas constituyen tanto a los animales como a los vegetales”
	“Si, pero también las células eucariotas se encuentran en otros reinos como el Fungi, además es una célula más compleja que la procariota”

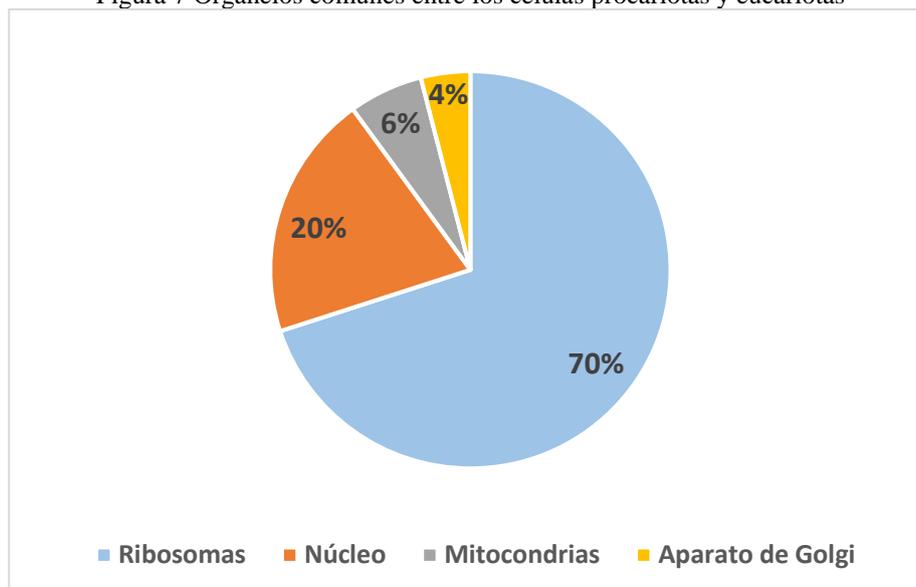
Fuente: elaboración propia

Nota: Proposiciones más repetitivas que los educandos sobre la clasificación de la célula eucariota (Tabla 2).

La *Tabla 2* verifica el desarrollo sobre el aprendizaje constructivista y significativo que lograron crear los educandos con ayuda de las tareas plasmadas en la página web. Las proposiciones en un 80% son correctas.

La interrogante “Las células procariotas y eucariotas tienen muchas diferencias, pero también comparten algunas características comunes. ¿Cuál de los siguientes organelos es común en células eucariotas y procariotas?”. Los educandos demuestran cómo su conocimiento ha aumentado con la ayuda de la metodología activa virtual, en la cual el 70% de los educandos reconoce a los organelos principalmente comunes entre las células eucariotas y procariotas (*Figura 7*).

Figura 7 Organelos comunes entre los células procariotas y eucariotas



Fuente: elaboración propia

Nota: El 70% de los educandos respondieron de forma correcta, ya que, los ribosomas son los organelos que se encuentran tanto en las células eucariotas como procariotas. Solo el 30% tuvo dificultad para identificar correctamente al organelo.

La *Tabla 3* que hace referencia a la **clasificación de la célula** demuestra como los educandos mediante la utilización de la plataforma web, entendieron correctamente la diferenciación que existe en los organelos presentes en las células vegetales y que no se encuentran en las células animales. En este sentido, el 71% de los educandos describieron a los siguientes organelos: cloroplasto, vacuolas y pared celular; desarrollando así, un aprendizaje autónomo.

Tabla 3 Percepción estudiantil acerca de las diferencias que existen entre la célula animal y vegetal

“Clasificación de la célula”	Respuestas similares	Respuestas verídicas (%)	Respuesta inverosímil (%)
Describe 3 organelos que diferencian a la célula vegetal de la célula animal	“Presencia de pared celular, cloroplastos y grandes vacuolas” “La célula animal carece de pared celular, cloroplastos y tiene varias vacuolas pequeñas”	71%	29%

Fuente: elaboración propia

Nota: La tabla recoge las respuestas similares que se tienen en la interrogante: “Escriba 3 organelos que diferencian a una célula vegetal de una célula animal” (Tabla 3).

En la *Tabla 3* evidencia como el educando desarrolló un aprendizaje constructivista con un enfoque significativo mediante el empleo de la metodología activa virtual, debido a que, las respuestas son más completas, argumentadas y con palabras científicas.

En la *Tabla 4* sobre los **organelos celulares** se evidencia que el 90% de los educandos, diferencian de forma correcta a qué tipo de célula pertenece cada uno de los organelos y cuál es la función que

desempeña cada organelo. Así, el 90% de los educandos ha desarrollado un aprendizaje constructivista y significativo, ya que entienden cada uno de los conceptos y su utilidad en la vida diaria.

Tabla 4 Organelos celulares y sus funciones según el educando

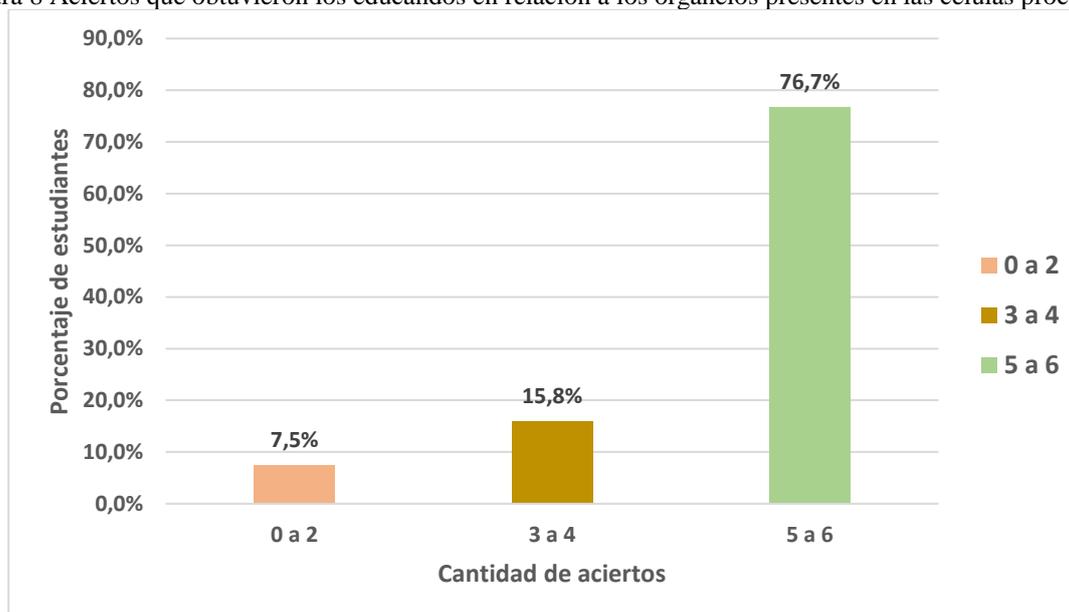
“Organelos de la célula”	Respuestas similares	Respuestas verdícas (%)	Respuesta inverosímil (%)
Escriba la característica de los organelos: ribosomas, membrana y cloroplastos.	<p>“<b>Cloroplastos</b> presente en plantas y algas, captan energía luminosa para hacer los azúcares necesarios para la fotosíntesis (autótrofos), almacenan almidón.</p> <p><b>Ribosomas</b> fabrican proteínas, tiene dos subunidades enlazadas al ARNm (mensajero), centros celulares de traducción que expresan los genes.</p> <p><b>Membrana</b> rodea a la célula y sirve como barrera entre la célula y el medio que lo rodea, es decir transporta nutrientes al interior y expulsa las toxinas fuera de la célula”</p>	90%	10%

Fuente: elaboración propia

En la presente (Tabla 4) demuestra las contestaciones similares de los educandos, la mayoría de estos, reconoce cada estructura y función de los organelos, presentan su ubicación.

La Figura 8, verifica que, los educandos han creado un aprendizaje constructivista y significativo en cuanto a los organelos, ubicación y función. Dicha pregunta se elaboró con el fin de evidenciar que el educando ha reconocido todas las ilustraciones o gráficos. El 76,7% de los educandos tienen entre 6 y 5 aciertos, evidenciando que, los educandos reconocen, nombran y ubican correctamente a dichos organelos.

Figura 8 Aciertos que obtuvieron los educandos en relación a los organelos presentes en las células procariotas

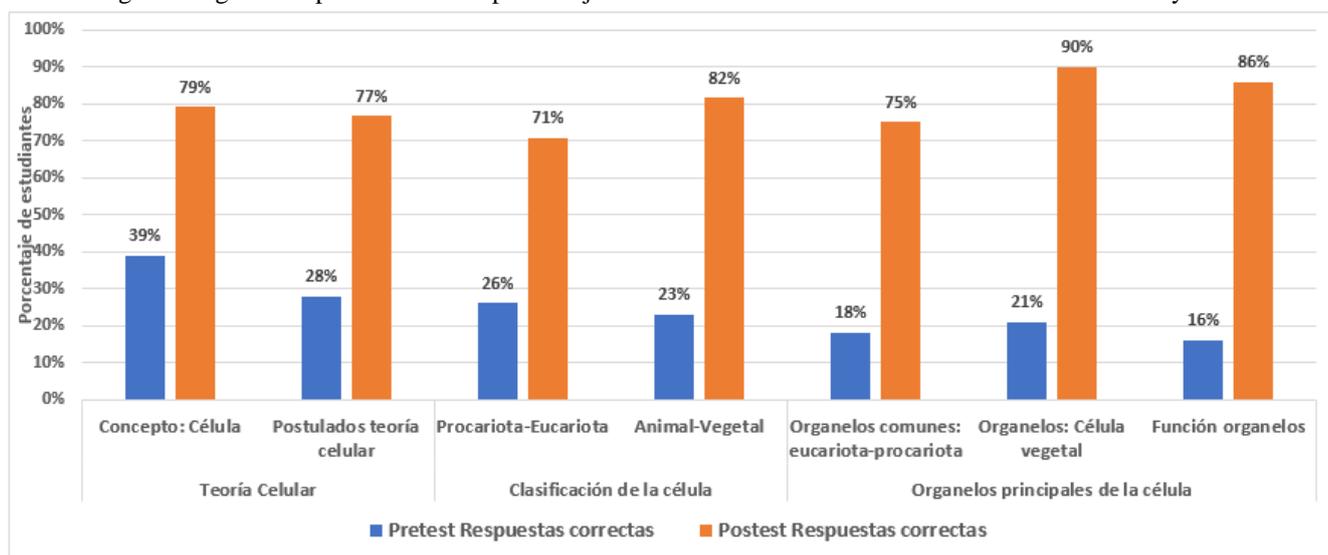


Fuente: elaboración propia

La *Figura 8* evidencia la creación de un aprendizaje constructivo y significativo de los educandos al visualizar y analizar las imágenes científicas plasmadas en el sitio web. La metodología activa virtual permitió conocer la ubicación de cada uno de los organelos.

Al aplicar la evaluación con el fin de analizar la eficacia de la metodología activa virtual plasmada en el sitio web, se evidenció un aumento significativo en el entendimiento de la temática de “la célula”, en las respuestas de los 120 estudiantes (muestra). Observando que, en la evaluación inicial el puntaje más alto fue de 39% (concepto de “la célula”). Después de aplicar la metodología activa virtual el mayor puntaje fue de 90% (organelos celulares) (*Figura 9*). Las preguntas planteadas en la evaluación inicial eran diferentes, pero con el mismo grado de dificultad.

Figura 9 Figura comparativa con los porcentajes en las distintas dificultades de la evaluación inicial y final



Fuente: elaboración propia

Nota: Gráfica que compara las respuestas correctas en las evaluaciones iniciales y finales según las secciones

En la temática “Teoría celular” se evidenció las falencias que los educandos poseían en referencia a la teoría de la célula, los postulados, comparando la información que se obtuvo en la evaluación inicial y final. Se evidencia que los educandos describen correctamente los conceptos, definiciones y asimilan la información. En la evaluación inicial el aprendiz no describió de forma correcta la función, origen y organización de “la célula”. En la evaluación final el educando demostró que reconoce bien los conceptos, teorías, y postulados.

Además, la participación del educando aumentó al utilizar la metodología activa virtual, ya que, este tipo de herramienta favorece en el proceso de enseñanza y/o aprendizaje de “la célula”; los educandos describen correctamente toda la información relacionada con la teoría celular con términos científicos, de forma organizada y coherente (Addine y García, 2004).

Este artículo reforzó y desarrollo las diferentes habilidades/capacidades intelectuales de los educandos en la asignatura de Biología; la metodología activa virtual creó aprendizaje constructivista y autónomo, la forma de tomar decisiones, un aprendizaje que se desarrolla entorno a la experiencia, es decir se fomenta el trabajo colaborativo, dinámicas, juegos y la utilización de instrumentos tecnológicos, entorno a la enseñanza/aprendizaje de los hechos biológicos similar a lo estipulado por Caicedo y otros (2017). Esto se relaciona con Briggs y otros (2018) ya que en ambas investigaciones se busca reafirmar los conocimientos utilizando metodologías y herramientas en la enseñanza y/o aprendizaje.

En la temática “Clasificación de la célula” verificó cómo el educando reconoce, entiende y asimila los diversos rasgos y estructuras de la categorización celular. En la evaluación inicial el educando no tenía un entendimiento completo del tema ya que las respuestas en su mayoría son negativas, esto debido a que la clase es magistral; es decir el educando esta desmotivada y limita sus capacidades. En concordancia con lo mencionado por Chang (2017) que menciona el rol que cumple el educando es verificar, encontrar y preparar los recursos y metodologías educativas que contribuyan al proceso de enseñanza/aprendizaje.

#### **4 EXPLICACIONES FINALES**

- Se elaboró un sitio web como una metodología activa virtual que permita el entendimiento de los conceptos, demostraciones experimentales y simulamos a “la célula”; a través de la plataforma *wix.com*; y muchas otras aplicaciones.
- La evaluación de la metodología activa virtual en la enseñanza y/o aprendizaje acerca de “la célula” en concordancia con la información que se recolectó mediante los instrumentos de investigación (observación, entrevistas y evaluaciones).
- Se evidencia que el sitio web contribuye de forma positiva en el aprendizaje constructivista y significativo del educando; ya que, desarrolla las diferentes capacidades de experimentación simulación de los hechos y fenómenos que se encuentran presentes en la Biología. En cambio, para el educador esta metodología sirve como un recurso de apoyo en las clases que se imparten en el área de Biología en la temática de “la célula”, esto porque contiene recursos que motivan y desarrollan el interés en el educando.
- Este artículo empleó una investigación pre/experimental, ya que utiliza solo un grupo como muestra para el empleo de la investigación, así que para próximas investigaciones se recomienda emplear dos grupos de investigación, es decir un grupo control y otro experimental. Con el fin de comparar y verificar si hay alguna diferencia entre estos dos grupos de estudio.

## REFERENCIAS

- Biesta, G. (2017). The Beautiful Risk of Education | *Gert Biesta*. <https://bit.ly/3Ru2ODk>
- BioRender. (2022). BioRender. <https://bit.ly/3CmZBB7>
- Briggs-Jiménez, M.; Cardellá-Rosales, L.; Fuentes-Guanche, D.; González -De Armas, N.; Hernández-Fernández, M. & Suarez-Herrera, L. (2018). Materiales didácticos digitales para la asignatura Biología Molecular de la carrera de Medicina. *Panorama. Cuba y salud. Publicación de la Escuela Latinoamericana de Medicina. Vol. (13). (1).* 332-336. <https://bit.ly/3rlHa9E>
- Caicedo-Perlaza, L.; Valverde-Medina, L.; Estupiñan-Nieves, I. (2017). Estrategias didácticas para la enseñanza de biología y química en la enseñanza media. *Polo del Conocimiento. Vol. (2). (5).* 1175-1186. <https://bit.ly/3fzBITo>
- Canva. (2022). Canva. Diseño para todos. <https://bit.ly/3CqgmLH>
- Carranza-Alcántara, M., & Caldera-Montes, J. (2018). Percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje significativo y estrategias de enseñanza en el Blended Learning. *Revista REICE. Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. Vol. (16). (1).* 1-14. <https://bit.ly/3RnTwJ7>
- Castro-Moreno, J & Valbuena-Ussa, E. (2018). Algunas relaciones entre la autonomía de la Biología y la emergencia de su Didáctica: consideraciones sobre la complejidad de enseñar una ciencia compleja. *SciELO. Brasil. Vol. 24. (2).* 1-10. <https://bit.ly/3M2y5vV>
- Chang-Chávez, C. (2017). Uso de recursos y materiales didácticos para la enseñanza de inglés como lengua extranjera. *Pueblo Cont. Vol. (28). (1),* 261-289. <https://bit.ly/3SLYhNA>
- Didactalia. (2022). Didactalia, aprendizaje social reforzado con capacidades de Inteligencia Artificial. <https://bit.ly/3rnXNS9>
- Educaplay. (2022). Educaplay es una aportación de ADR Formación a la comunidad educativa. <https://bit.ly/3y7YzGC>
- Espinoza, R. & Ríos, S. (2017). El diario de campo como instrumento para lograr una práctica reflexiva. *Congreso Nacional de Investigación Educativa. San Luis Potosí. (COMIE). (1).* 1-11. <https://bit.ly/3oHCdGV>
- Estrada-García, J., & Jaigua-Arias, E. (2020). La teoría del conectivismo para el aprendizaje de Biología celular con estudiantes del segundo semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales química y biología. 1-77. <https://bit.ly/3Cp1L33>
- Fernández, A. & Calzado-Lahera, D. (2008). La didáctica: una visión histórica desde su desarrollo en el varona. *Sistema de Información Científica Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto. Nro. (47).* 33-42. <https://bit.ly/3rrlNE1>

- Fullan, M. (2019). "Pagar más a los profesores no mejora su motivación". *Educación: El país*. <https://bit.ly/3ya2tia>
- Gargallo-Castel, A. (2018). La integración de las TIC en los procesos educativos y organizativos. *Educar em Revista, Curitiba, Brasil. Vol. (34). (69)*. 325-339. <https://bit.ly/3rl0jJ1>
- Genially. (2022). Genially: Crear contenidos interactivos. <https://bit.ly/3V82gGr>
- Hernandez-M, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones. Dialnet. Vol. (5). (1)*. 325 - 347. <https://bit.ly/2Y0wMrw>
- Herrera, C., Espinoza, M., Ludeña, B., & Michay, G. (2019). Las TICs como herramienta de interacción y colaboración en el área de biología. *Revista ESPACIOS. Vol. 40. (41)*. 1-10. <https://bit.ly/3SvR4kT>
- Jociles-Rubio, M. (2018). La observación participante en el estudio etnográfico de las prácticas sociales. *Revista colombiana de antropología, (54), Nro. (1)*. 121-150. <https://doi.org/10.22380/2539472X.386>
- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). Metodología de la investigación social cuantitativa. *Barcelona, España: 1 era Ed. Bellaterra, (Cerdanyola del Vallés)*. 1-47. <https://bit.ly/3St1qSB>
- Ministerio de Educación. (2016). Currículo de los niveles de Educación obligatoria. *El Telégrafo EP. Ministerio de Educación*. 1-1320. <https://bit.ly/2DiU8y7>
- Morales-Jim, N. Sequeira, N. Prendas-Núñez, T, & Zúñiga, K. (2016). Escala de Likert una herramienta económica. *Revista PDF-Academia. (6)*. <https://bit.ly/3bm31JJ>
- Parella-Stracuzzi, S & Martins-Pestana, F. (2012). Metodología de la Investigación cuantitativa. Primera reimpression. Caracas: Venezuela. <https://bit.ly/33vnK42>
- Powtoon. (2022). Powtoon: The visual communication plataform. <https://bit.ly/3y7sfna>
- Rodríguez-Ospina, J. (2006). La motivación, motor del aprendizaje. *Revista Ciencia de la Salud. Vol. (4)*. 158-160. <https://bit.ly/2PQjIhm>
- Rueda-Torres, M. (2006). Desarrollo de páginas web como recurso para facilitar el aprendizaje. *Revista electrónica de humanidades, educación y comunicación social. Edición 1*. 26-35. <https://bit.ly/3BXjWf3>
- White, H., & Sabarwal, S. (2014). Diseño y métodos cuasiexperimentales. *Síntesis metodológicas. Sinopsis de la evaluación de impacto n.º 8. Unicef*. 1-18. <https://bit.ly/2OWDudD>
- Wix. (2022). Wix. com. <https://bit.ly/3LXEhM0>