



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y**  
**TECNOLOGÍAS**  
**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS**  
**EXPERIMENTALES: QUÍMICA Y DE LA BIOLOGÍA**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**La gamificación como estrategia de aprendizaje experimental de Biología  
incorporando las TIC con estudiantes de primero de BGU de la Unidad  
Educativa “Miguel Ángel León Pontón”**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciado en Pedagogía de  
las Ciencias Experimentales: Química y Biología.**

**AUTOR:**

Inca Chunata Danny Fernando

**Tutor:**

Mgs. Guffante Naranjo Fernando Rafael

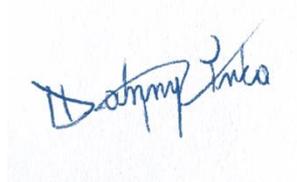
**Riobamba, Ecuador. 2023**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Danny Fernando Inca Chunata, con cédula de ciudadanía 0604539874, autor del trabajo de investigación titulado: “La gamificación como estrategia de aprendizaje experimental de Biología incorporando las TIC con estudiantes de primero de BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 5 de octubre del 2023



---

Danny Fernando Inca Chunata  
C.I: 0604539874

## **DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR**

Quien suscribe, MGS. Fernando Rafael Guffante Naranjo, catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: “La gamificación como estrategia de aprendizaje experimental de Biología incorporando las TIC con estudiantes de primero de BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”, bajo la autoría de Danny Fernando Inca Chunata; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 5 días del mes de octubre de 2023.



---

**Mgs. Fernando Rafael Guffante Naranjo.**

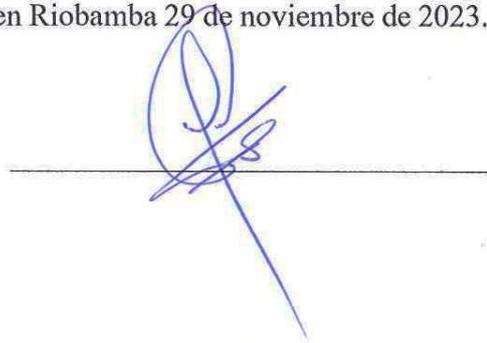
C.I: 0603208182

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

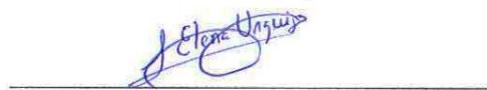
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“La gamificación como estrategia de aprendizaje experimental de Biología incorporando las TIC con estudiantes de primero de BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”**, presentado por **Danny Fernando Inca Chunata**, con cédula de identidad número **0604539874**, bajo la tutoría de **Mgs. Fernando Rafael Guffante Naranjo**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 29 de noviembre de 2023.

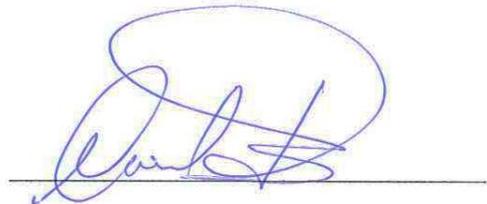
Mgs. Luis Mera  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Mgs. Elena Urquiza  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Mgs. Alex Chiriboga  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**





# CERTIFICACIÓN

Que, **INCA CHUNATA DANNY FERNANDO** con CC: **0604539874**, estudiante de la Carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"La gamificación como estrategia de aprendizaje experimental de biología incorporando las TIC con estudiantes de primero de BGU de la Unidad Educativa "Miguel Ángel León Pontón"**, cumple con el **6%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 19 de octubre del 2023



Mgs. Fernando Guffante Naranjo

TUTOR

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto de investigación está dedicado a Dios, ya que él es mi guía y fortaleza para lograr mis objetivos.

Dedico también a dos personas extraordinarias, mis padres, quienes desde el principio y durante cada etapa de mi vida, han sido mi inspiración a superación y su creencia en mi capacidad para alcanzar el éxito.

También se lo dedico a mis seres queridos, cuyo aliento y comprensión me han sostenido en los momentos más desafiantes. A ellos les dedico este proyecto con infinita gratitud.

**Danny Fernando Inca Chunata**

## **AGRADECIMIENTO**

Me ha llenado de satisfacción el camino hacia la culminación de este proyecto de investigación; en este momento, deseo expresar mi profundo agradecimiento a aquellos que han sido pilares fundamentales.

Primero que nada, quiero agradecer a Dios por su apoyo incondicional al guiar mi camino durante el capítulo de mi etapa académica.

Mi más sincero agradecimiento a mis padres por su amor incondicional y su apoyo constante a lo largo de este viaje.

Agradezco a mi querida Universidad Nacional de Chimborazo y a cada uno de sus docentes quienes integran la misma, formando un lugar de aprendizaje y crecimiento.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a **mi director(a) de tesis, “Mgs. Fernando Rafael Guffante Naranjo”** por su contribución y cooperación, quien fue mi mentor quien me impartió su conocimiento y experiencia.

**Danny Fernando Inca Chunata**

# ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

INDICE ANEXOS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCION.....	16
1.1    Antecedentes.....	18
1.2    Planteamiento del Problema .....	19
1.3    JUSTIFICACIÓN .....	20
1.4    Objetivos.....	20
1.4.1    General.....	20
1.4.2    Específicos.....	21
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	22
2.1    Fundamentos epistemológicos de la Biología.....	22
2.2    Fundamentos metodológicos para el aprendizaje de la Biología.....	22
2.2.2    Aprendizaje de la Biología desde una perspectiva interdisciplinaria .....	25
2.3    El aprendizaje experimental.....	26
2.4    Gamificación.....	27
2.4.1    Elementos de la gamificación.....	28

2.4.2	La gamificación como estrategia para el desarrollo de la motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología como asignatura .....	29
2.4.3	Herramientas de gamificación .....	31
2.4.4	Innovación del aprendizaje .....	32
2.4.5	Las TIC en educación .....	33
2.5	Fundamentos científicos para una guía didáctica digital .....	34
2.5.1	Lineamientos para la elaboración de la guía didáctica digital .....	35
2.5.2	Guía metodológica experimental para el aprendizaje de la Biología .....	35
2.6	Contenido de Biología para primero de BGU.....	36
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....		37
3.1	Tipo de Investigación.....	37
3.1.1	De campo.....	37
3.2	Diseño de Investigación.....	37
3.2.1	No experimental .....	37
3.3	Nivel de la investigación.....	37
3.3.1	Descriptiva.....	37
3.4	Método .....	37
3.4.1	Método análisis – síntesis .....	37
3.5	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	38
3.5.1	Técnicas de investigación.....	38
3.5.2	Instrumento de investigación.....	38
3.6	Población de estudio y tamaño de muestra .....	38
3.6.1	Población .....	38
3.6.2	Tamaño de muestra.....	39
3.7	Procesamiento de datos.....	39
CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		41
4.1	Análisis del cuestionario de evaluación tras la socialización de la guía didáctica digital.....	41

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	60
5.1 CONCLUSIONES .....	60
5.2 RECOMENDACIONES.....	61
6. CAPITULO VI. PROPUESTA .....	62
BIBLIOGRAFÍA .....	112
ANEXOS .....	117

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tipos de laboratorio y su descripción.....	25
<b>Tabla 2.</b> Muestra de estudiantes de primero de bachillerato de Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón.....	39
<b>Tabla 3.</b> Actividades experimentales y su impacto .....	41
<b>Tabla 4.</b> Importancia de la gamificación en el aprendizaje experimental .....	43
<b>Tabla 5.</b> Empleo del recurso educativo interactivo icell y el aprendizaje experimental ...	44
<b>Tabla 6.</b> El juego “El preguntón” elaborado en la plataforma Genially y su impacto .....	46
<b>Tabla 7.</b> El juego “Misión: el metabolismo” elaborado en la herramienta educandy y su impacto .....	48
<b>Tabla 8.</b> El juego “La búsqueda de los organelos de la célula animal” y su impacto .....	50
<b>Tabla 9.</b> Los juegos desarrollados en la herramienta Cerebriti y su impacto .....	52
<b>Tabla 10.</b> Herramientas virtuales de gamificación y su impacto.....	54
<b>Tabla 11.</b> Manejo de los juegos desarrollados en las diferentes herramientas .....	56
<b>Tabla 12.</b> La guía didáctica digital “Experimenta, Juega y Aprende” y su impacto .....	58

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1 .</b> Actividades experimentales y su impacto .....	42
<b>Gráfico 2.</b> Importancia de la gamificación en el aprendizaje experimental .....	43
<b>Gráfico 3.</b> Empleo del microscopio online y el aprendizaje experimental.....	44
<b>Gráfico 4.</b> El juego “El preguntón” elaborado en la plataforma Genially y su impacto ...	46
<b>Gráfico 5.</b> El juego “Misión: el metabolismo” elaborado en la herramienta educandy y su impacto .....	48
<b>Gráfico 6.</b> El juego “La búsqueda de los organelos de la célula animal” y su impacto ....	50
<b>Gráfico 7 .</b> Los juegos desarrollados en la herramienta Cerebriti y su impacto .....	52
<b>Gráfico 8.</b> Herramientas virtuales de gamificación y su impacto.....	54
<b>Gráfico 9.</b> Manejo de los juegos desarrollados en las diferentes herramientas .....	56
<b>Gráfico 10.</b> La guía didáctica digital “Experimenta, Juega y Aprende” y su impacto .....	58

## INDICE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Cuestionario de evaluación.....	117
<b>Anexo 2.</b> Socialización de la guía didáctica digital “Experimenta, Juega y Aprende” .....	120
<b>Anexo 3.</b> Presentación de la fundamentación teórica de la guía didáctica digital .....	120
<b>Anexo 4.</b> Realización de actividades de gamificación .....	121

## RESUMEN

La gamificación en el ámbito del aprendizaje genera una innovación disruptiva, que implica retos a la práctica educativa tradicional, desafío al cual la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón” escasamente ha participado, ya que actualmente se mantiene en un modelo educativo tradicional, con metodologías de aprendizaje desfasadas y monótonas. La presente investigación se planteó como objetivo elaborar y socializar una guía didáctica digital titulada “Experimenta, Juega y Aprende” para la metodología experimental en el aprendizaje de Biología con estudiantes de primero de BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”. El tipo de investigación es de campo, con un diseño no experimental, el nivel de investigación es de tipo descriptivo. La población de estudio estuvo conformada por los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón” y una muestra intencional de 40 estudiantes, tanto hombres como mujeres. Para la recolección de datos se utilizó como técnica la encuesta y como instrumento un cuestionario de evaluación. Los resultados revelaron que la totalidad de los estudiantes encuestados están “totalmente de acuerdo” y “de acuerdo” respecto al uso de la guía didáctica digital porque favorece la comprensión de las unidades tratadas (I: Origen de la vida, II: Biomoléculas orgánicas y metabolismo y V: Biología celular). Concluyendo que es importante el uso de este recurso porque no solo facilita la conexión entre los fundamentos teóricos y la práctica, sino que también se enriquece con recursos de gamificación y permite consolidar el aprendizaje experimental de los contenidos de Biología.

**Palabras claves:** Gamificación, Aprendizaje experimental de Biología, Tics, Guía de aprendizaje

## Abstract

Gamification in the field of learning generates a disruptive innovation, which involves challenges to traditional educational practice, a challenge to which the "Miguel Ángel León Pontón" High School has hardly participated since it currently maintains a traditional educational model with outdated and monotonous learning. The aim of this research was to develop and socialize a digital teaching guide entitled "Experimenta, Juega y Aprende" (Experience, Play and Learn) for the experimental methodology in the learning of Biology with students in the first year of upper secondary of "Miguel Ángel León Pontón" High School. The type of research is field research with a non-experimental design; the level of research is descriptive. The study population consisted of first-year upper-secondary high school students and an intentional sample of 40 male and female students. For data collection, a survey was used as a technique, and an evaluation questionnaire as an instrument. The results revealed that all the students surveyed "totally agree" and "agree" with the use of the digital didactic guide because it favors the understanding of the topics discussed in the units (I: Origin of life, II: Organic biomolecules and metabolism, and V: Cellular biology). It was concluded that the use of this resource is important because it not only facilitates the connection between the theoretical foundations and practice but is also enriched with gamification resources and allows consolidating the experimental learning of Biology contents.

**Keywords:** Gamification, Experiential learning of Biology, Tics, Learning guide.



Firmado electrónicamente por:

JENNY ALEXANDRA  
FREIRE RIVERA

Reviewed by:

Lic. Jenny Freire Rivera  
**ENGLISH PROFESSOR**  
C.C. 0604235036

## CAPÍTULO I. INTRODUCCION

Los resultados del aprendizaje generalmente están en función en gran medida de las habilidades, del conocimiento y los valores obtenidos o desarrollados previamente por los educandos, es innegablemente que también dependen de la calidad de los docentes, por ende, tanto los aprendizajes previos y la calidad del docente establecen las bases dentro del aprendizaje. Por otro lado, varios especialistas vinculados estrechamente con el ámbito educativo (educadores, psicólogos y sociólogos) concuerdan en que el rendimiento escolar supedita del nivel o grado de motivación que tenga el estudiante (Carrillo y otros, 2019).

En el ámbito educativo, la gamificación ha adquirido un importante espacio de reflexión y análisis, ya que se utiliza cada vez más como técnica o estrategia para motivar a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. Su objetivo principal es motivar a los participantes de manera significativa y fomentar el comportamiento deseado. En un contexto educativo, la investigación actual sobre gamificación describe un mejor aprendizaje y una mayor motivación (Prieto y otros, 2022).

La gran mayoría de los estudiantes del sistema escolar son considerados nativos digitales porque crecieron con las tecnologías de la información y el conocimiento (TIC). Esta situación crea expectativas sobre el ambiente de aprendizaje en el salón de clases. En este sentido, el aprendizaje basado en juegos digitales se considera un recurso adecuado para facilitar el proceso de enseñanza - aprendizaje y ayuda a motivar a los estudiantes. Lo que es más importante, si se considera el éxito académico de esta estrategia para motivar y aumentar el interés y el compromiso de los estudiantes, en comparación con otros enfoques tradicionales que se centran en el docente y los estudiantes simplemente replican el contenido en los exámenes o trabajos escritos (Prieto y otros, 2022).

Por lo antes mencionado, esta investigación se plantea como objetivos: 1) analizar los fundamentos epistemológicos y metodológicos de Biología para mejorar el aprendizaje experimental en los estudiantes de primero de BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”, 2) diseñar una guía experimental de la metodología de las unidades I, II y V de Biología mediante la gamificación incorporando las TIC y 3) socializar la aplicación de la guía didáctica digital denominada “Experimenta, Juega y Aprende” de las unidades unidad I (Origen de la vida), II (Biomoléculas orgánicas y metabolismo) y V (Biología celular).

El propósito del presente trabajo es suscitar la motivación, apoyar a que los estudiantes adquieran conocimientos y destrezas básicas para fomentar una cultura científica. Contribuir a formar ciudadanos activos y que sean capaces de reconocer las actuaciones necesarias para un adecuado desarrollo de su entorno. Además, se constituye en una herramienta didáctica para los docentes de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, pues el sistema gamificado utilizado, brinda la motivación e interacción que ayuda generar aprendizajes significativos, mediante las actividades desarrolladas.

La investigación está conformada por seis capítulos estructurados de la siguiente manera:

**Capítulo I: Introducción.** – Engloba los antecedentes de la investigación a nivel nacional e internacional, así como la presentación y formulación del problema. También incluye una justificación que argumenta las razones que impulsan la realización de la investigación, junto con el objetivo general y los objetivos específicos del estudio.

**Capítulo II: Marco teórico.** – Incluye la recopilación y redacción de fundamentos teóricos, entre lo más relevante: la gamificación, la motivación, las herramientas de aprendizaje Web 2.0. Además, incorpora las estrategias de aprendizaje, los fundamentos pedagógicos de la metodología experimental, fundamentos científicos para una guía digital y el uso de las guías digitales para el aprendizaje de Biología.

**Capítulo III: Metodología.** – Comprende la descripción de la metodología de investigación usada para dar cumplimiento a los objetivos trazados. Detalla el tipo, diseño, el nivel, de investigación. También describe los métodos y las técnicas e instrumentos de recolección de información aplicados, así como su población, muestra y el procesamiento de datos.

**Capítulo IV: Resultados y discusión.** - Se refiere a los resultados y la discusión del estudio, que abarcan el análisis e interpretación de los datos obtenidos a través del cuestionario de evaluación aplicados después de la socialización de la guía didáctica digital.

**Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones.** - En este capítulo encontramos cada una de las conclusiones y recomendaciones, las mismas que fueron extraídas como producto de todo el proceso de interpretación de los resultados obtenidos.

**Capítulo VI: Propuesta.** - Comprende la propuesta de la investigación la cual está compuesta por: la presentación, la introducción de la guía, el objetivo, la tabla de contenidos, el contenido científico, las actividades de gamificación, la evaluación, la sección para docentes y finalmente la bibliografía.

## 1.1 Antecedentes

A continuación, se detallan varios trabajos de investigación realizados en los niveles: macro, meso y micro, relacionados con el objeto de estudio del presente trabajo:

Según Campo (2020) en su investigación titulada “La Gamificación Como Estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en Ciencias Naturales Química, Incorporando Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC” estudio realizado en el Huila, Colombia. Se planteó como objetivo despertar en los jóvenes el interés por la asignatura química y mejorar la motivación para alcanzar excelentes resultados académicos. Su metodología consideró el enfoque cualitativo, que se fundamentó en un proceso inductivo, caracterizado por la exploración y descripción detallada de los datos. Como resultados, determinó la satisfacción de los estudiantes al usar la web Chemistry y concluyó que mediante la gamificación e incorporación de las TIC se logró potencializar la adquisición de conocimientos como habilidad científica, fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales Química.

Vélez (2022) menciona en su investigación “Gamificación para la enseñanza de Biología en estudiantes de la Unidad Educativa Santa Elena, año 2021”. Cuyo objetivo fue mejorar la motivación de los estudiantes en la asignatura mediante el desarrollo de una guía de actividades que emplea herramientas virtuales de gamificación, específicamente diseñada para los estudiantes de primer año de Bachillerato en Ciencias en la Unidad Educativa Santa Elena. En términos de metodología, empleó una investigación descriptiva con un enfoque mixto cuantitativo-cualitativo y aplicó diversas técnicas e instrumentos, incluyendo observación, encuestas y entrevistas, para recopilar la información necesaria. Finalmente se concluyó que, la guía permitió dinamizar las actividades académicas y permitir un trabajo innovador.

De acuerdo a Maigua (2020) quien desarrolló el trabajo titulado “La gamificación como estrategia de aprendizaje de Biología animal con los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología período abril-agosto 2020”. Su objetivo fue examinar la gamificación como estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje de Biología Animal entre los estudiantes del cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales en Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo. En el apartado de metodología, utilizó un diseño de investigación no experimental que incluyó tres tipos de investigación: de campo, bibliográfica y longitudinal, y aplicó los métodos inductivo-deductivo, así como el análisis-síntesis. Como conclusión determinó que la gamificación es importante en la Educación superior, ya que la totalidad de los estudiantes afirmaron que su uso aumentaba el interés y la motivación por aprender y desarrollaba habilidades cognitivas.

## 1.2 Planteamiento del Problema

A nivel mundial los problemas de aprendizaje son muy frecuentes, atribuyendo como causa principal a la desmotivación que los alumnos mantienen en el aula. Esto ha generado que la atención y la concentración sea sumamente baja, se mantengan aburridos todo el tiempo, presenten poco esfuerzo, obtengan calificaciones bajas, y no logren comprender los contenidos tratados en la clase. Situación que es frecuente cuando las asignaturas tienen contenidos ampliamente teóricos, y sobre todo cuando el maestro no maneja estrategias de aprendizaje motivadoras, innovadoras y adecuadas (Reyna, 2019).

La educación ecuatoriana, también presenta este tipo de problema puesto que, la mayoría de los docentes aún se mantienen impartiendo clases de una forma tradicional, repetitiva y utilizan procesos de enseñanza desfasados. Sin embargo, el Ministerio de Educación ha propuesto un nuevo modelo de enseñanza "constructivista" basado en la pedagogía crítica, que involucra directamente a los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento (Maigua, 2020).

En la Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón se ha determinado que los estudiantes, consideran que el contenido de la Biología es complejo por lo que les resulta difícil asimilar la información transmitida en las horas clases. Además, el estudiantado no está de acuerdo con la metodología de enseñanza empleada por el docente, puesto que las actividades desarrolladas resultan monótonas, aburridas y dan lugar a un escaso interés, es decir, la Institución Educativa no ha utilizado mayormente la gamificación y tampoco ha incursionado en el uso de las TIC, únicamente la metodología aplicada actualmente se centra en un aprendizaje vertical docente-alumno y el contenido de la Biología es muy básico y fundamental.

En ese contexto surgen las siguientes preguntas directrices:

- ¿Cómo el análisis de los fundamentos epistemológicos y metodológicos de Biología puede mejorar la experiencia de aprendizaje experimental para los estudiantes de primer año de BGU en la Unidad Educativa "Miguel Ángel León Pontón"?
- ¿Cómo el diseño de una guía experimental de la metodología de las unidades I, II y V de Biología mediante la gamificación incorporando las TICs, puede fortalecer la creatividad e innovación del aprendizaje en los estudiantes de primero de BGU de la Unidad Educativa "Miguel Ángel León Pontón"?
- ¿Cómo la socialización de la guía didáctica digital denominada "Experimenta, Juega y Aprende" de las unidades unidad I (Origen de la vida), II (Biomoléculas orgánicas y metabolismo) y V (Biología celular) puede vigorizar el aprendizaje en los estudiantes de primero BGU de la Unidad Educativa "Miguel Ángel León Pontón"?

## **Formulación del problema**

¿De qué manera la elaboración y socialización de la guía didáctica digital “¿Experimenta, Juega y Aprende” puede mejorar la metodología experimental en el aprendizaje de Biología con estudiantes de primero de BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”?

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

En la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón” escasamente se ha trabajado en temas para innovar el aprendizaje pues no se ha incorporado el uso de las TIC, manteniéndose en un modelo educativo tradicional. A pesar de que actualmente las TIC en el ámbito del aprendizaje se han constituido en una de las herramientas más importantes para gestionar las diferentes estrategias que los docentes utilizan actualmente en el proceso de aprendizaje, aprovechando la virtualización para transformar nuevas formas de abordar contenidos (Martínez, 2020).

La investigación se justifica porque se plantea dar soluciones concretas a este problema, centrándonos en la obtención de una guía didáctica digital denominada “Experimenta, Juega y Aprende” a partir del uso de las TIC, para el desarrollo de las unidades unidad I (Origen de la vida), II (Biomoléculas orgánicas y metabolismo) y V (Biología celular) dirigida a estudiantes de primero BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”. Con el fin de promover la motivación, contribuir a que los estudiantes adquieran conocimientos y destrezas básicas para fomentar una cultura científica. También, contribuir a formar ciudadanos activos y que sean capaces de reconocer las actuaciones necesarias para un adecuado desarrollo de su entorno.

Cabe destacar que esta investigación no solo beneficiará a la población objeto de estudio, sino que también servirá como un recurso didáctico para los estudiantes y docentes de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, debido a que posibilita la presentación de contenidos interactivos, más dinámicos y atractivos. Facilita la labor docente con mayores opciones para el seguimiento y evaluación, y permite el desarrollo de actividades nuevas de aprendizaje de alto potencial para ayudar y motivar a los estudiantes.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 General**

- Elaborar y socializar la guía didáctica digital “Experimenta, Juega y Aprende” para mejorar la metodología experimental en el aprendizaje de Biología con estudiantes de primero de BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”

### **1.4.2 Específicos**

- Analizar los fundamentos epistemológicos y metodológicos de Biología para mejorar el aprendizaje experimental en los estudiantes de primero de BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”.
- Diseñar una guía metodológica experimental de las unidades I, II y V de Biología mediante la gamificación incorporando las TICs, para fortalecer la creatividad e innovación del aprendizaje en los estudiantes de primero de BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”
- Socializar la guía didáctica digital denominada “Experimenta, Juega y Aprende” de las unidades unidad I (Origen de la vida), II (Biomoléculas orgánicas y metabolismo) y V (Biología celular) para vigorizar el aprendizaje en los estudiantes de primero BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Fundamentos epistemológicos de la Biología**

El diseño curricular de la Biología se respalda de algunos fundamentos epistemológicos procedentes de un vasto abanico de autores, entre los que se puede citar a (Ministerio de Educación , 2016):

- Kuhn (1962), refutó la visión acumulativa e incremental de la ciencia y logró establecer una visión novedosa y revolucionaria del desarrollo científico, marcando así pautas sin precedentes en el campo de la historia de la ciencia.
- Bunge (1958), considera que el conocimiento científico se caracteriza por: ser fáctico, trascender a los hechos, analítico, especializado, claro y exacto, comunicable, verificable, metódico, explicativo, predictivo y abierto.
- Lakatos (1983), argumenta que la filosofía de la ciencia sin historia está vacía porque no hay reglas abstractas de conocimiento independientes de lo que hacen los científicos. Por lo tanto, se necesita una reflexión global sobre el trabajo científico, de la cual se pueden derivar ideas generales sobre la construcción del conocimiento.
- Popper (1989), quien adopta la epistemología evolutiva y considera la Biología como objeto de investigación filosófica, su campo de interés se centra en temas como la teoría evolutiva, el reduccionismo y la teleología, pues considera que son elementos básicos para el desarrollo de la ciencia biológica moderna.

La esencia de la construcción del conocimiento científico es comprender y aprender la realidad, establecer teorías que den sentido y explicación a los fenómenos propios de la Biología como disciplina, y es la base para que otras ramas de la ciencia busquen respuestas concretas al funcionamiento de los organismos vivos, tales como: la fisiología celular, bioquímica, genética molecular, ecología, botánica y zoología. Cada una de estas disciplinas a su vez tiene subdivisiones que contribuyen a comprender su epistemología y contribuyen al conocimiento humano para configurar una forma de representar la realidad. Pero los objetivos epistemológicos de la Biología no sólo amplían y profundizan el conocimiento de los mecanismos fundamentales que rigen la vida, sino también buscar, suscitar una actitud investigadora fundamentada en el análisis y la práctica de las técnicas y procedimientos que han permitido desarrollar estos campos científicos, considerando las diferentes teorías. (Ministerio de Educación , 2016).

### **2.2 Fundamentos metodológicos para el aprendizaje de la Biología**

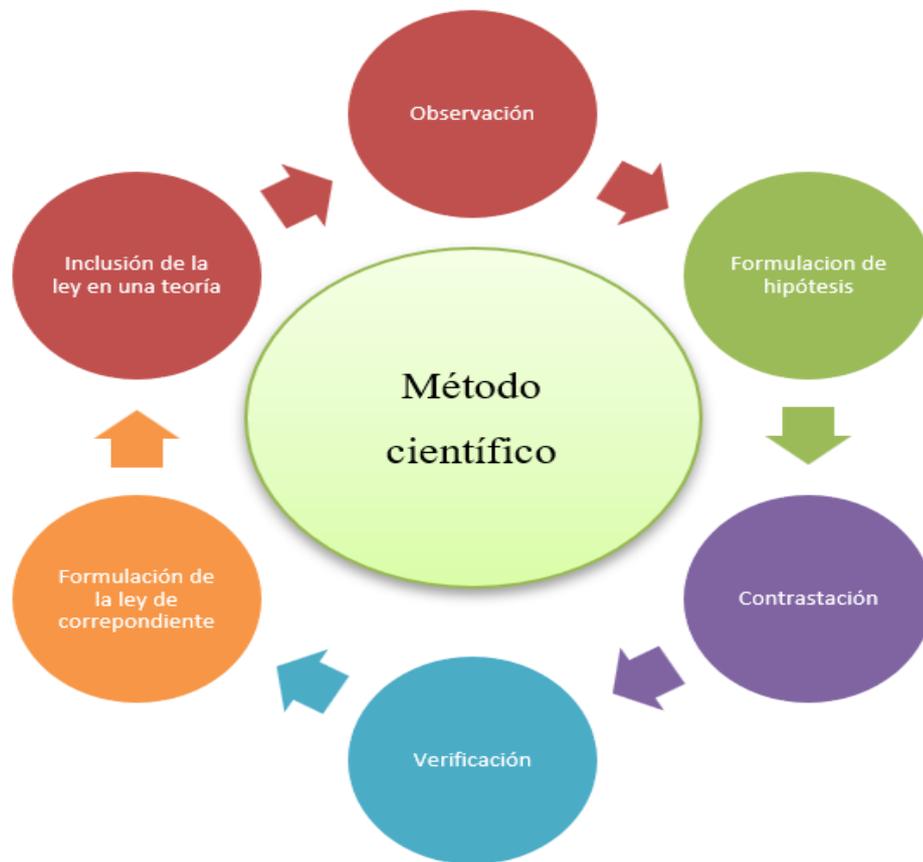
Según Ruiz y Estrada (2021), la metodología de aprendizaje son un conjunto de acciones que se realizan para alcanzar un determinado conocimiento de forma consiente e intencional. Las acciones corresponden a una serie de procesos en los que sería posible identificar capacidades y habilidades, pero también técnicas y métodos para el estudio

La Biología es una ciencia teórica que se fortalece en la metodología experimental, con la demostración y comprobación del contenido, siendo la base el experimento, el cual puede ser desarrollado en un laboratorio físico, un laboratorio virtual (Bermudez, 2018). En el aprendizaje de la Biología es necesario realizar prácticas de reconocimiento de la estructura biológica en la vida, para lo cual se debe cumplir con los roles de la educación, impartir y recibir el conocimiento, el cual debe cambiar la forma de la estructurarse en torno al aprender, el vincular la teoría con la práctica podrá influir sobre el propio contexto de aprender. Es de importancia que el alumno aprenda a vincular estos conocimientos, permitiendo desarrollar competencias científicas (Llopis, s.f.).

La metodología experimental se relaciona en el método científico experimental, en donde se deben seguir las siguientes etapas (Raido, 2022):

- a. **Observación:** Es el punto inicial de los hechos o fenómenos, y que la ciencia revela.
- b. **Formulación de hipótesis:** Plantea la posibilidad que relaciona al acontecimiento que se quiere comprobar. La hipótesis puede ser verdadera o falsa al finalizar el estudio.
- c. **Contrastación:** Es el experimento, con el cual valida la hipótesis o la que desecha el postulado, y tiene el poder validar la hipótesis y decir si es verdadera o falsa.
- d. **Verificación:** Corroborar la hipótesis, con los resultados obtenidos de la experimentación, las hipótesis se aceptan o se rechazan. Si la hipótesis es verificada, entonces se acepta como una ley de la naturaleza, Si no se verifica, es rechazada y se formula una nueva hipótesis.
- e. **Formulación de la ley correspondiente:** La hipótesis anticipan lo que se espera que ocurra en un experimento. Si la hipótesis es verificada, se construye una ley, y se generaliza la hipótesis a todo un ámbito de la realidad.
- f. **Inclusión de la ley en una teoría:** Las leyes pueden ser incorporadas en un marco más amplio conocido como teoría. Una teoría representa un conjunto de leyes verificadas que intentan proporcionar una explicación general sobre cómo funcionan las cosas.

**Figura 1.** Pasos para seguir en la metodología experimental se relaciona en el método científico experimental



**Nota:** Adaptado de Método científico [Fotografía], por Raido, 2022, Educación.es (<http://recursostic.educacion.es/bachillerato/proyectofilosofia/web/A2-2b.htm>)

### 2.2.1.1 Los laboratorios experimentales y los simuladores virtuales

El laboratorio de Biología es un espacio en donde se realiza observaciones de carácter científico, en las que obtenemos información, que conducen a la elaboración de un informe detallado una vez que se cumpla lo planificado dentro del laboratorio (López Rua & Tamayo Alzate, 2018).

En su mayoría, las ciencias experimentales pudieron progresar gracias al trabajo que se realiza dentro de los diferentes tipos de laboratorio, como lo detalla la Tabla 1 :

**Tabla 1.***Tipos de laboratorio y su descripción*

<b>Tipo de laboratorio</b>	<b>Descripción</b>
Biología	Es donde se encuentran materiales biológicos, cultivos celulares, órganos y tejidos, para entender la fisiología anatómica, los elementos principales son: microscopios, placas de Petri, medios de cultivo y soluciones fisiológicas.
Química	En estos se encuentran mezclas, compuestos, sustancia con elementos básicos de la tabla periódica, que usan para llevar adelante ensayos químicos, en este espacio se llega a comprender fenómenos y propiedades de los elementos químicos.
Física	Aquí se llevan a cabo experimentos en áreas como electricidad, electrónica, dinámica, óptica, entre otros, que requiere de un gran nivel de seguridad industrial

**Nota.** Información tomada de (Bertran, 2022)

Laboratorios o Simuladores virtuales forman parte de los recursos informáticos para estudiar los conceptos y generalmente el alumno tiene como una herramienta informática, la construcción de espacios simulados se caracteriza por elementos visuales y auditivos y de movimiento.

Realizar experimentación con modelos simulados permite al estudiante acercarse al escenario para el desarrollo de actividades complejas y más cercanas a la realidad, más segura que realizarlos de forma física y corriendo riesgos, a esto se le complementa con videos de animaciones que hacen posible ver y comprender mejor el comportamiento del proceso (Bertran, 2022).

### **2.2.2 Aprendizaje de la Biología desde una perspectiva interdisciplinaria**

La Biología es una ciencia interdisciplinaria, ya que en ella intervienen o pueden intervenir las demás ciencias, la problemática de enseñar las ciencias naturales, como cualquier otra ciencia, reside en reflexionar sobre qué enseñar, Según Tacca (2019) en la enseñanza de las Ciencias Naturales en educación secundaria se hace necesaria la presencia de un facilitador con capacidad de buscar, con rigor científico, estrategias creativas que generen y motiven, el desarrollo del pensamiento-crítico-reflexivo-sistémico y que considere al mismo tiempo el desarrollo evolutivo del pensamiento del alumno, determinándose así una adecuada intervención pedagógica.

La Biología se la puede relacionar con otras ciencias, como una ciencia interdisciplinar porque vincula las disciplinas colindantes como la Química, Física o Matemática. Esta cercanía disciplinaria que los profesores establecen entre la Biología y otras ciencias naturales se debe a que su objeto de estudio es común (Araya Crisóstomo, 2019).

### **2.3 El aprendizaje experimental**

Según Kolb (1984), esta perspectiva sobre el aprendizaje se denomina "experimental" por dos razones fundamentales: por sus vínculos obvios con los trabajos originales de Dewey, Lewin y Piaget; y por su énfasis en el papel de la experiencia en el aprendizaje y el proceso de aprendizaje activo. Por su parte, Brookfield (1983) señala que la confusión de terminología es evidente en un primer momento, ya que un mismo término suele tener dos significados bastante diferentes: por un lado, Borzak (1981) aclara que se utiliza para referirse al diseño programas educativos basados en los principios del aprendizaje. La atención se centra en la educación a través de la comodidad y una experiencia organizada. Este aprendizaje está patrocinado institucionalmente y se utiliza para programas formales de capacitación (Reinoso y otros, 2018).

En el enfoque de Houle (1980), se destaca otra perspectiva sobre la educación. Este enfoque se centra en el aprendizaje que surge de la participación directa en los eventos de la vida, no respaldado por ninguna institución educativa formal, sino impulsado por las mismas personas. Este tipo de aprendizaje se desarrolla a través de la reflexión sobre las experiencias cotidianas, que es la forma en que la mayoría de las personas construyen su conocimiento. La comprensión de este concepto se aclaró en 1994, cuando la Asociación para la Educación Experimental (AEE) definió el aprendizaje experiencial como "un proceso en el cual los estudiantes construyen conocimientos, habilidades y valores a través de la experiencia directa". Esta definición incluye tres supuestos fundamentales: el aprendizaje experiencial se produce cuando las experiencias cuidadosamente seleccionadas se combinan con la reflexión, el análisis crítico y la síntesis; los resultados del aprendizaje son individuales y constituyen la base para futuras experiencias y aprendizajes; los participantes y educadores crean oportunidades para explorar y cuestionar sus propios valores. Itin (1999), Pilonieta (2002) y Neill (2004) han añadido que el aprendizaje experiencial implica la participación activa de los estudiantes en el proceso, la experiencia directa, la activación de todos los sentidos, la toma de iniciativa, la toma de decisiones y la asunción de la responsabilidad por los resultados (Reinoso y otros, 2018). el análisis crítico y la síntesis; los resultados del aprendizaje son individuales y constituyen la base para futuras experiencias y aprendizajes; los participantes y educadores crean oportunidades para explorar y cuestionar sus propios valores. Itin (1999), Pilonieta (2002) y Neill (2004) han añadido que el aprendizaje experiencial implica la participación activa de los estudiantes en el proceso, la experiencia directa, la activación de todos los sentidos, la toma de iniciativa, la toma de decisiones y la asunción de la responsabilidad por los resultados (Reinoso y otros, 2018). el análisis crítico y la síntesis; los resultados del aprendizaje son individuales y constituyen la base para futuras

experiencias y aprendizajes; los participantes y educadores crean oportunidades para explorar y cuestionar sus propios valores. Itin (1999), Pilonieta (2002) y Neill (2004) han añadido que el aprendizaje experiencial implica la participación activa de los estudiantes en el proceso, la experiencia directa, la activación de todos los sentidos, la toma de iniciativa, la toma de decisiones y la asunción de la responsabilidad por los resultados. (Reinoso y otros, 2018).

Para Dewey (1938), el aprendizaje experiencial ocurre cuando una persona se involucra en una actividad, la revisa críticamente, determina qué es realmente importante y necesita ser recordado, y usa esa información para realizar otra actividad. Craig (1997) lo define como el conocimiento, las destrezas y las habilidades adquiridas a través de la observación, la simulación y la participación en una actividad, seguida de la reflexión y aplicación de lo sucedido (Reinoso y otros, 2018).

Ordúz (2002) reconoce la importancia de la experiencia y su posterior reflejo, afirmando que, en la educación experimental si no está presente, no hay aprendizaje. Una experiencia, sin importar su intensidad, puede dejar tanto al facilitador como al equipo inmersos en el proceso, con emociones desbocadas en sus cabezas. Por sí sola, la reflexión puede hacer que el grupo use en exceso el hemisferio izquierdo, una construcción intelectual en la que puede ser muy interesante, pero no aplicable en la realidad. Kolb (1984), Juch (1983) y la mayoría de los expertos en formación de grupos, vinculan a la perfección la experiencia y la reflexión en sus ciclos de aprendizaje, mostrando a su vez que no existe un modelo único que favorezca la reflexión sobre la experiencia (Soto y otros, 2020).

De acuerdo con Kolb (1984), el éxito del aprendizaje experiencial se basa en tres supuestos: las personas aprenden mejor cuando aprenden de la experiencia; el conocimiento debe descubrirse personalmente para que sea significativo; cuando aprenden metas, están más comprometidos con el aprendizaje. También, insiste en que el aprendizaje experiencial hace hincapié en: la experiencia personal directa, la construcción del compromiso personal con el desarrollo y, por último, dar a los participantes la mayor responsabilidad posible para sacar conclusiones (Soto y otros, 2020).

## **2.4 Gamificación**

La gamificación se entiende como el uso de principios y elementos de juego en un entorno de aprendizaje con el objetivo de influir en el comportamiento, aumentar la motivación y promover la participación de los estudiantes. Por lo tanto, como estrategia metodológica, es comprensible que promueva no solo el aprendizaje de los estudiantes, sino también el desarrollo de habilidades socioemocionales. Como conjunto de conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes necesarias para comprender, expresar y regular adecuadamente los fenómenos emocionales en uno mismo y en los demás (Aranda & Caldera, 2018).

### **2.4.1 Elementos de la gamificación**

La gamificación concentra algunos elementos del juego, por lo tanto, se utilizan mecánica, dinámicas, y otros elementos que ayudan a recrear un espacio de juego dentro de un ámbito ajeno a estos, un ejemplo es el salón de clase; estableciendo muchas emociones en los participantes.

- **Mecánica**

Son las reglas que se establecen para que la actividad se asemeje o se asimile mayormente a un video-juego, la mecánica es establecida por el diseñador. Dicho de otra manera, la mecánica es la que establece la base del juego (funcionamiento, su esencia, sus reglas, etc.). Según Martínez (2018, pág. 31), es considerada como aquellas que hace que los jugadores conserven un compromiso con el objetivo de superar los diversos retos a los que están arriesgados. Existen varias mecánicas que pueden ser utilizadas en la gamificación tales como: las insignias, los puntos, los niveles, tablas de clasificaciones, los desafíos, las recompensas, PBL (points, badges, leaderboards), etc.

- **Dinámicas**

Las dinámicas en un contexto gamificado son las que dictan cómo debe ser el comportamiento durante la ejecución del juego, como señala Ordoñez (2018, pág. 33). En otras palabras, estas dinámicas representan los resultados tangibles de implementar mecánicas, transformándolas en una experiencia de juego palpable. Es relevante destacar que estas dinámicas constituyen los aspectos más generales y abstractos que deben estructurarse en un entorno gamificado. Están estrechamente vinculados con las motivaciones, efectos y deseos que se buscan inculcar en los participantes. Estos elementos, a su vez, determinan el comportamiento del jugador y revelan la naturaleza de la interacción entre el usuario y el juego.

Dentro de este espacio, las dinámicas más relevantes son la competencia, la cooperación, la superación personal y la narrativa, como lo afirma Ramírez (2014). Estas son las características que el juego inspira en los usuarios. Además, la cooperación anima a los jugadores a formar alianzas entre otros usuarios para lograr objetivos comunes, pero al mismo tiempo a competir con otros grupos, por lo que esta dinámica proporciona una gran motivación entre los participantes, ya que los reta a desenvolver una actividad de forma grupal, y tratar de jugar de la mejor manera para salir victoriosos frente a sus oponentes. Por otro lado, está presente la narración, ésta permite ubicar a los usuarios en un marco realista en la que la actividad propuesta pueda ser cumplidas oportunamente, a la vez se indica que son una secuencia que se exhibe a medida que el participante cumple algunas labores. De esta manera, el participante puede sentir una sensación de buenaventura, se engancha profundamente en el entorno creado y se hace competente (Lambert, 2023).

- **Estéticas**

Finalmente, la estética son las razones emocionales por las que jugamos, articulando que se entienden como un conjunto de valores sensoriales y emocionales. Es decir, describe la respuesta emocional deseada que provoca un jugador cuando interactúa con una actividad. Además, es bien sabido que la combinación de mecánicas crea impulso, y estas a su vez crean la estética del juego, ya que, como se mencionó anteriormente, están diseñadas para despertar emociones o actitudes en el jugador a través de los demás componentes del juego.

De esta forma, cada vez que el diseñador recurre al uso de los elementos adecuados, induce cambios en el comportamiento del jugador. De hecho, al aplicar la gamificación, los grupos de estudiantes tomarán iniciativas que les permitirán tomar el control de su propio aprendizaje. Las actitudes que genera el uso de la gamificación son variadas, al tratarse de una estrategia didáctica, es claro que de alguna manera generarán actitudes positivas hacia la ayuda al estudiante. En este sentido, la gamificación es esencialmente una herramienta de motivación. Incluso mejora la colaboración y la interacción entre todos los jugadores, ya que la mayoría de los juegos requieren trabajo en equipo y oponentes, lo que crea competencia a través de un sistema de recompensas. Se desarrollan aún más aprendices autónomos e independientes debido a su compromiso con el aprendizaje. De hecho, una persona motivada es capaz de dar más de lo habitual. De este modo, las emociones que se forjen pueden variar en función de los elementos del juego que se use en las actividades académicas (Morales & Pineda, 2020).

#### **2.4.2 La gamificación como estrategia para el desarrollo de la motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología como asignatura**

Como premisa partiremos con definición de la motivación, considerándose como la fuerza o las razones por las cuales una persona realiza actividades. Esta fuerza es una actitud interna y positiva que mantiene motivado al sujeto a aprender o realizar diversas tareas. La motivación, proviene del latín *motivus* (relacionada con el movimiento), constituyéndose en el motor del comportamiento humano (Satander & Schreiber, 2022). Sin embargo, esta motivación está impulsada por el interés, ya que el sujeto se mantiene realizando una actividad porque quiere alcanzar determinados objetivos. Este interés nace de una necesidad que se produce en el individuo ya que existe un nivel de inconformidad. Actualmente, los estudiantes se han visto más influenciados por la tecnología y el uso de redes sociales, videojuegos. Esto ha causado que haya una desmotivación en el campo educativo debido a que no hay un factor que estimule este interés. Uno de los aspectos más relevantes en los que se da el aprendizaje es la motivación, sin duda, si no está presente es muy difícil que los alumnos aprendan (Llanga y otros, 2019). De esta manera, existen dos tipos de motivación, ya que se da una por motivación externa y otra interna que influye en el comportamiento y las acciones del sujeto. También, es importante mencionar que esta motivación es la que regula el nivel de intensidad con la que un individuo va a desarrollar ciertas actividades.

La gamificación es una alternativa metodológica aplicada a la enseñanza, que permite lograr importantes aprendizajes y desarrollo, por lo que actualmente se implementa en el proceso educativo como una estrategia para motivar al estudiante a participar en las actividades que realiza en el ámbito del aprendizaje; los maestros están buscando estrategias más viables e interactivas para promover y mantener la atención de los estudiantes cuyo desarrollo depende de las funciones que brinda el docente en el aula (Vélez Moreira, 2022).

Según Lazarte y Gómez (2021) menciona que numerosos autores señalan que en el ámbito educativo la gamificación se considera motivadora y/o mejora la dinámica de grupo, la atención, la crítica reflexiva y el aprendizaje crítico de los alumnos, mejorando el proceso de aprendizaje en el aula. Por lo tanto, las herramientas de gamificación complementan las prácticas de aprendizaje profesional que los docentes realizan en el aula como método para cambiar el pensamiento y el comportamiento de los estudiantes a través de juegos educativos que se utilizarán de forma continua en el aula.

Surgió como una idea para crear una experiencia de juego basada en la competencia interactiva en clases. Competir contra ciertos desafíos es una forma natural de hacer que los estudiantes sean más competitivos y aumentar su motivación para aprender. Encontrar un ganador o incluso clasificar a los participantes es fácil, aunque averiguar qué nivel de habilidad ha alcanzado un estudiante en particular en este tipo de competencia es más difícil ya que su clasificación se determina comparándolos con otros. Tales evaluaciones a menudo implican recompensas en forma de puntos opcionales para las calificaciones generales del estudiante (Pertegal & Lledó, 2019).

La principal desventaja de utilizar la tecnología de gamificación para los docentes es precisamente el diseño del juego, ya que requiere conocimientos técnicos avanzados. Por este motivo, han surgido herramientas adaptadas para el docente, las mismas que facilitan las tareas de diseño (González, 2019).

Según Pertegal & Lledó (2019), muchas de las herramientas de gamificación integran sesiones teóricas, combinándola con la lección magistral. En cada sesión teórica, a los estudiantes se les ofrece una competencia. Los estudiantes pueden responder estas preguntas individualmente o en grupos en tiempo real. A través de un teléfono móvil, tableta o computadora, se mostrará el pódium del ganador al final. Los resultados en tiempo real brindan a los maestros comentarios inmediatos sobre el progreso de los estudiantes, lo que también facilita el proceso de evaluación continua y brinda a los maestros comentarios valiosos.

Actualmente se han establecido diversas herramientas de gamificación, las cuales constituyen un recurso importante para el desarrollo de cursos de enseñanza en diferentes disciplinas en diferentes niveles educación. Las herramientas de gamificación son diversas aplicaciones actualmente disponibles para el público que se utilizan como estrategias para facilitar el aprendizaje funcional e interactivo. En las instituciones educativas, los docentes

utilizan juegos y recursos para encontrar alternativas a la enseñanza o para apoyar procesos que faciliten las interacciones docente-alumno y alumno-alumno y así mejorar el desarrollo del aula (Vélez Moreira, 2022).

Las herramientas de gamificación se utilizan actualmente tanto en entornos presenciales como virtuales como alternativas y oportunidades que brindan a las aulas juegos relevantes que ayudan directamente a los estudiantes a participar activamente en actividades y tareas dirigidas por el maestro (González, 2019) Además, la gamificación tiene como objetivo incentivar a los estudiantes a realizar actividades de forma divertida y didáctica, desarrollar sus habilidades de comprensión, interiorizar conocimientos dirigidos por el docente y crear una experiencia positiva y motivadora en sus tareas; a través de las recompensas tales como (González, 2019):

- Acumulación de puntos
- Escalado de niveles
- Obtención de premios
- Regalos
- Clasificaciones
- Desafíos
- Retos

Un importante proceso de construcción de conocimiento en la disciplina Biología se logra a través de la gamificación, puesto que realiza un aporte valioso a la educación, no solo en términos de aprendizaje, sino también al promover el interés por esclarecer y desarrollar la orientación docente a través de recursos virtuales (Vélez Moreira, 2022).

### **2.4.3 Herramientas de gamificación**

En la práctica educativa se han establecido diferentes herramientas de gamificación, las cuales constituyen un recurso importante para el desarrollo de los procesos de enseñanza en las diferentes disciplinas y en los diferentes niveles educativos. Las herramientas de gamificación son diferentes aplicaciones actualmente disponibles para el público que pueden ser utilizadas como estrategias para facilitar el aprendizaje funcional e interactivo. En las instituciones educativas, los docentes buscan alternativas didácticas utilizando juegos o recursos de apoyos que faciliten la interacción entre los docentes y los estudiantes, facilitando así el desarrollo de las clases.

Entre las herramientas de gamificación más usadas en la actualidad se encuentran: Kahoot, Educaplay, Quizizz, Genial.ly, Moodle, Wordwall, Mobyty (Miranda, 2020). Otra herramienta de fácil acceso y que en los últimos años ha tenido gran auge es Cerebriti, la misma que se detallará en el siguiente apartado.

#### **2.4.3.1 Educandy**

Es una herramienta óptima para introducir los juegos en el aprendizaje. Su principal ventaja es que permite crear juegos muy rápidamente sin necesidad de conocimientos de informática. Al introducir datos de manera sencilla, se generan diversas opciones de juegos basadas en estos datos. Estos juegos pueden ser compartidos con los estudiantes para que los completen, permitiéndoles adquirir los conocimientos que deseamos impartir.

Educandy tiene tres opciones para realizar distintos juegos:

- Crear palabras
- Encontrar parejas
- Preguntas de cuestionario

### **2.4.3.2 Genially**

Es un software que facilita la creación de contenidos interactivos, incluyendo imágenes, infografías, presentaciones, micrositos, catálogos, mapas, entre otros. Estos elementos pueden ser enriquecidos con efectos interactivos y animaciones para hacer la experiencia más dinámica y atractiva para los usuarios.

Genially permite crear: presentaciones, infografías, gamificación, imagen interactiva, video presentación, guía, recursos educativos, entre otros. En cuanto a la gamificación ofrece una amplia variedad de plantillas inspiradas en los juegos más populares y dinámicas sumamente entretenidas. Todas estas plantillas están diseñadas para editarlas y personalizar el contenido fácilmente, sin complicaciones.

### **2.4.3.3 Cerebriti**

Esta es una página donde puede usar juegos creados por usuarios de todo el mundo o crear un juego personalizado para sus necesidades de enseñanza.

Hay varias categorías en las que puede utilizar diferentes aplicaciones ya creadas o crearlas. Tiene la gran ventaja del español. Al crear un juego, puede crear registros de puntuación, acceder a clasificaciones y desafíos entre grupos, entre muchas otras funciones. La interfaz para la creación de juegos es muy intuitiva y no requiere conocimientos de programación, por lo que es perfecta para una variedad de temas desarrollados en cursos virtuales. Los juegos de aprendizaje se pueden crear en diferentes formatos, como opción múltiple, encontrar pares de palabras o imágenes, descubrir palabras secretas, reconocer imágenes, clasificar u ordenar, buscar en un mapa o respuestas múltiples.

Las versiones del juego se realizan con plantillas en español que son fáciles de completar y comprender. Es importante mantener el contenido del juego claro para que los estudiantes virtuales puedan encontrar un uso para su aprendizaje. Finalmente, una gran ventaja de esta aplicación es el acceso libre.

## **2.4.4 Innovación del aprendizaje**

En diversas esferas como la económica, social y educativa, encontramos diversas definiciones y explicaciones del término innovación. Todas estas interpretaciones coinciden

en que innovar implica introducir modificaciones en los métodos existentes con el objetivo de mejorar el resultado final.

En el contexto actual, existen numerosas definiciones y explicaciones del término innovación, que están vinculadas a diversas áreas como la economía, lo social y lo educativo, entre otras. Todas estas definiciones comparten la premisa implícita de que innovar implica introducir cambios en la forma de realizar las actividades con el objetivo de mejorar el resultado final. Según la Real Academia de la Lengua, la innovación se define como la acción y el efecto de crear o modificar un producto, así como su introducción en un mercado. (Aguilar y otros, 2019).

De acuerdo a Zaenab y otros (2019), la innovación en el aprendizaje comprende una entrada, proceso y salida efectivos. Para que los resultados sean sólidos, es crucial que estén respaldados por un proceso efectivo, ya su vez, estos procesos efectivos deben contar con insumos efectivos. La innovación, concebida como una nueva idea, se utiliza para iniciar o mejorar productos, procesos y servicios. Esta idea, práctica u objeto innovador se materializa y es aceptada como algo novedoso por individuos o grupos. Además, la innovación, vista como una nueva combinación de factores de producción, es llevada a cabo por los empresarios y el pensamiento creativo, que implica la innovación y creación de ideas, desempeña un papel crucial como motor del crecimiento económico.

Las mejoras tecnológicas y la innovación avanzan a pasos agigantados. Tanto docentes como alumnos deben adaptarse a la tecnología disruptiva en la educación, así como realizar modificaciones en sus técnicas de aprendizaje, para hacer frente a las innovaciones digitales que se presenten. No se puede pasar por alto proporcionar aprendizaje permanente y procedimientos de aprendizaje que respondan a la innovación y la tecnología digital. En consecuencia, una de las habilidades que se debe enfatizar en los estudiantes es la invención (Plailek y otros, 2022).

El paradigma de la enseñanza ha pasado del aprendizaje basado en conferencias al aprendizaje activo, lo que anima a los estudiantes a participar en clase y ofrece oportunidades para que los estudiantes desarrollen su creatividad y sus habilidades inventivas. Según la Oficina de la Comisión de Educación Básica planteó que el docente debe actuar como facilitador, consultor, entrenador y mentor. Esto se puede hacer permitiendo a los alumnos desarrollar conocimientos, usar inteligencia, pensar críticamente, analizar problemas y generar nuevas ideas que demuestren un desempeño sustancial en el siglo XXI (Plailek y otros, 2022).

#### **2.4.5 Las TIC en educación**

Las siglas TIC corresponden a la Tecnologías de la Información y Comunicación, se conocen como aquel conjunto de sistemas informáticos que son afines para el uso y desarrollo de la sociedad. Las TIC contienen tres elementos básicos, la informática (infraestructura en la que se basan), las redes de comunicación (el internet) y el software (aplicaciones y programas).

Como ejemplos se pueden citar los celulares, computadores, video juegos, redes sociales, pizarras digitales, comunidades virtuales, aplicaciones, proyectores, etc. El objetivo de estas herramientas es optimar los procesos de comunicación, facilitando mayor velocidad y confort al compartir información o al plasmar un trabajo (Granda y otros, 2019).

En el ámbito del aprendizaje, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han convertido en herramientas fundamentales para gestionar diversas estrategias utilizadas por los docentes en el proceso educativo, aprovechando la virtualización para transformar la manera en que se abordan los contenidos (Martínez, 2020). Esta transformación educativa implica una innovación disruptiva que presenta desafíos para las prácticas educativas tradicionales. Por lo tanto, asegurar la calidad en este enfoque requiere la adecuación de condiciones en el diseño, implementación y evaluación para integrar las prácticas pedagógicas con las nuevas tecnologías disponibles.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), omnipresentes en la vida humana y especialmente en el ámbito educativo, exigen una comprensión integral y crítica de su naturaleza y repercusiones. A medida que estas tecnologías han evolucionado rápidamente, han generado nuevas preocupaciones y necesidades en el campo educativo. Sin embargo, también tienen el potencial de catalizar el cambio y fomentar la innovación. A pesar de su importancia crucial en la educación y su ubicuidad en diversos aspectos de la vida, el uso de las TIC a menudo se limita a una función de mera sustitución, transformando los tradicionales libros de texto y pizarras en sus equivalentes digitales (Banco Internacional de Desarrollo, 2018).

El empleo limitado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las prácticas educativas demuestra que su potencial aún no se aprovecha plenamente. Esta situación subraya la importancia de las concepciones y del pensamiento educativo como cimientos esenciales para la innovación. Las creencias pedagógicas del docente desempeñan un papel crucial en la utilización innovadora de las TIC. A pesar de las expectativas significativas sobre el potencial de las TIC, existe una discrepancia notable entre estas expectativas y los resultados reales de su impacto. Varios expertos coinciden en que las TIC tienen el potencial de mejorar los resultados de la evaluación del aprendizaje en comparación con las prácticas tradicionales dentro del proceso educativo (Aguilar y otros, 2019).

## **2.5 Fundamentos científicos para una guía didáctica digital**

Se la conoce como la guía de estudio, pero con la diferencia que esta se la puede escribir ya no solo sobre papel sino también se puede crear el contenido directamente en un dispositivo electrónico como una computadora, laptop o dispositivo móvil, así el desempeño de un docente o estudiante se está relacionado con la tecnología para hacer uso de recursos digitales para el aprendizaje (Valades, 2021).

Según Borroto y otros (2021), consideran a una guía como un recurso didáctico y debe cumplir varias funciones, desde como comenzar a abordar un tema, hasta el acompañamiento

y la instrucción al estudiante durante la asimilación de un conocimiento cuyo contenido sea complejo. Para esto se propone facilitar una guía digital con la metodología experimental para el aprendizaje con la finalidad que el estudiante pueda involucrarse de una manera directa al proceso de enseñanza – aprendizaje en la corriente pedagógica del constructivismo.

### **2.5.1 Lineamientos para la elaboración de la guía didáctica digital**

Se plasma la guía de laboratorios para que el docente pueda hacer uso para su clase, y los estudiantes puedan ampliar sus conocimientos. A continuación, se mencionan algunas recomendaciones:

- Disponer del material necesario
- Crear una estructura específica
- Tomar en cuenta las palabras claves
- Resumir información adicional

### **2.5.2 Guía metodológica experimental para el aprendizaje de la Biología**

Según Gutierrez y Zuluaga (2019), el diseño de la guía metodológica experimental debe contener: el tema principal, donde se manifiestan los conceptos elementales para la comprensión específica de la temática, integrar imágenes que faciliten la comprensión, también se puede integrar organizadores gráficos y las demostraciones experimentales, esta sección puede incluir una introducción, especificar los materiales que se emplearán, detallar el procedimiento que permitirá desarrollar la demostración experimental y finalmente la explicación correspondiente del experimento.

Para desarrollar las actividades experimentales en la asignatura de Biología, es esencial tener en cuenta las habilidades propias del proceso de investigación científica. En consecuencia, se requiere diseñar investigaciones que permitan validar las hipótesis formuladas por los estudiantes. Esto implica llevar a cabo exploraciones e indagaciones diversas para buscar, registrar, sistematizar y analizar distintos tipos de información. Además, se debe aplicar procedimientos experimentales, realizar demostraciones y simulaciones, utilizar adecuadamente una variedad de instrumentos de laboratorio y aplicar técnicas de microscopía.

Es crucial analizar los resultados de forma crítica para llegar a conclusiones objetivas y relevantes. Además, es fundamental comunicar los resultados y las conclusiones a diversas audiencias utilizando varios medios de presentación. En resumen, la construcción de actividades experimentales en la asignatura de Biología exige un enfoque integral que incorpore todas estas habilidades del proceso de investigación científica.

## 2.6 Contenido de Biología para primero de BGU

Nº unidad	Tema de la unidad	Contenidos
0	La vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biología</li> <li>• Sistema inmune</li> <li>• Actividades Ecosistema</li> <li>• El método científico</li> <li>• Microscopia</li> <li>• Origen y evolución del universo</li> <li>• Origen y evolución del universo</li> </ul>
1	Origen de la vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Origen de la vida-teorías</li> <li>• Otras teorías</li> <li>• Bioelementos y biomoléculas</li> <li>• Agua</li> <li>• Sales minerales</li> <li>• Biomoléculas orgánicas</li> <li>• Glúcidos</li> <li>• Lípidos</li> <li>• Vitaminas</li> <li>• Proteínas</li> <li>• Enzimas ácidos nucleicos</li> <li>• Metabolismo</li> </ul>
2	Biomoléculas orgánicas y metabolismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El origen de las especies</li> <li>• El darwinismo</li> </ul>
3	Evolución de la vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La especiación y las teorías actuales</li> <li>• Tipos de selección natural</li> <li>• Las pruebas de la evolución</li> <li>• La evolución humana</li> <li>• Los seres vivos</li> <li>• Los dominios y reinos de los s.v.</li> </ul>
4	Clasificación de los seres vivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversidad biológica</li> <li>• Diversidad genética</li> <li>• Diversidad específica</li> <li>• Diversidad ecológica</li> <li>• Teoría celular</li> </ul>
5	Biología celular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Origen de la célula</li> <li>• La célula</li> <li>• El sistema digestivo</li> </ul>
6	Sistema digestivo y nutrición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema excretor</li> <li>• Nutrición</li> <li>• Biotecnología</li> </ul>

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo de Investigación**

#### **3.1.1 De campo**

Se trabajó directamente con los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón” en el periodo académico 2022-2023 en la recolección de la información verídica en el entorno académico para la posterior aplicación de la metodología experimental en la presente investigación.

### **3.2 Diseño de Investigación**

#### **3.2.1 No experimental**

La investigación fue no experimental debido a que no se procedió a la manipulación de las variables independientes, la metodología experimental se relacionó con la observación tal y como se dan en su contexto en la experimentación en donde se promueve la creatividad con la finalidad de evidenciar las habilidades cognitivas en el aprendizaje de Biología (Álvarez, 2020).

### **3.3 Nivel de la investigación**

#### **3.3.1 Descriptiva**

Se caracterizó a la población estudiada logrando un proceso de forma sistemática, integrada, coherente, inter y transdisciplinaria de las características de la metodología experimental como metodología activa para el aprendizaje de Biología con los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón” en el periodo académico 2022-2023 (Hernández, 2014, pág. 42).

### **3.4 Método**

#### **3.4.1 Método análisis – síntesis**

Se aprovechó el método para la construcción del base teórico basándose en una comparativa de autores que contribuyen a la integración interdisciplinaria con la guía digital mediante guías experimentales basadas en la metodología experimental, y síntesis por parte de la investigadora para estructurar el estado de arte y formulación del problema de investigación. El método implica separar las partes de un todo para examinarlas en forma aislada (análisis), descomponiendo sus principios constitutivos, de lo complejo a lo simple, mediante procesos cognitivos, a través del hecho de que la realidad se descompone en partes para una mejor

comprensión. La unión racional de elementos dispersos para estudiarlos en su totalidad (Síntesis) que procede de lo simple a lo compuesto, de las partes al todo, el reunir las partes o elementos para analizar, su naturaleza y comportamiento con el propósito de identificar las características del fenómeno observado (Molina, 2018).

El método de análisis-síntesis fue de gran ayuda para la elaboración de la guía didáctica, a continuación, se detallan los siguientes procesos:

- Observación
- Descripción
- Examen crítico
- Descomposición
- Ordenación
- Clasificación
- Conclusión

El análisis y síntesis permitieron conocer más profundamente las realidades con las que nos enfrentamos, simplificar su descripción, descubrir relaciones y construir conocimientos a partir de los resultados obtenidos y estudiarlos nos dará una explicación del hecho observado.

### **3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

#### **3.5.1 Técnicas de investigación**

**Encuestas:** Según Maya (2019) afirma que las encuestas son una técnica de recolección de datos mediante preguntas a sujetos, con el objetivo de obtener sistemáticamente medidas de conceptos derivados de las preguntas de investigación previamente construidas. Se aplicó una encuesta, la misma que estuvo planteada con el fin de evaluar la aceptación de la guía didáctica digital “Experimenta, Juega y Aprende”

#### **3.5.2 Instrumento de investigación**

**Cuestionario:** este instrumento fue aplicado a los estudiantes del primer año del Bachillerato General Unificado, que conforman la muestra de estudio. El cuestionario fue denominado “cuestionario de evaluación”, está compuesto de 10 preguntas con valoración de escala Likert (Totalmente de acuerdo, De acuerdo, Poco de acuerdo, En desacuerdo), ver Anexo 1.

### **3.6 Población de estudio y tamaño de muestra**

#### **3.6.1 Población**

Se refiere a un grupo de individuos dentro de un espacio y tiempo determinado. La investigación se realizó con una población constituida por los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón, año lectivo 2022 – 2023.

La población se conformó por 350 alumnos comprendidos entre 15 y 17 años de sexo masculino y femenino que se encuentran legalmente matriculados y asistiendo a clases en el Colegio “Miguel Ángel León Pontón” de la ciudad de Riobamba.

### 3.6.2 Tamaño de muestra

Para la investigación se consideró una muestra intencional de 40 estudiantes distribuidos entre 20 personas de género femenino y 20 personas de género masculino de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón” en el año lectivo 2022 – 2023.

La muestra de estudiantes estuvo compuesta de 50% de estudiantes mujeres y el 50% de estudiantes del género masculino, en la Tabla 2 se detalla mayor información.

#### Tabla 2.

*Muestra de estudiantes de primero de bachillerato de Unidad Educativa Miguel Ángel León Pontón*

Participantes	Muestra	Porcentaje
Estudiantes	20 hombres	50 %
	20 mujeres	50%
Total	40	100%

### 3.7 Procesamiento de datos

El procesamiento de los datos se realizó a partir de la información recolectada, posterior a la aplicación de la técnica descrita anteriormente: encuestas a los estudiantes. Los resultados obtenidos fueron procesados e interpretados y permitieron responder a los objetivos planteados.

En esta línea de acción, se ejecutarán las siguientes actividades:

- Revisión de literatura
- Diseño y elaboración de una guía didáctica digital para las unidades unidad I (Origen de la vida), II (Biomoléculas orgánicas y metabolismo) y V (Biología celular).
- Socialización de la guía didáctica digital.
- Aplicación de la encuesta de evaluación a los estudiantes del primer año del Bachillerato General Unificado, que conforman la muestra de estudio y tabulación de la información correspondiente.
- La tabulación de datos se llevará a cabo mediante Microsoft Excel.
- Análisis e interpretación de los resultados.

## CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Análisis del cuestionario de evaluación tras la socialización de la guía didáctica digital

A continuación, se analiza cada una de las preguntas del cuestionario de evaluación aplicadas a los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón” en el año lectivo 2022 – 2023. Esta encuesta tuvo como objetivo recopilar datos o información acerca de las opiniones de la guía didáctica digital denominada “Experimenta, Juega y Aprende” para el aprendizaje de las unidades unidad I (Origen de la vida), II (Biomoléculas orgánicas y metabolismo) y V (Biología celular).

**Pregunta 1:** ¿Considera que las actividades experimentales propuestas en la guía didáctica digital facilitan el entendimiento de las unidades unidad I, II y V.

**Tabla 3.**

*Actividades experimentales y su impacto*

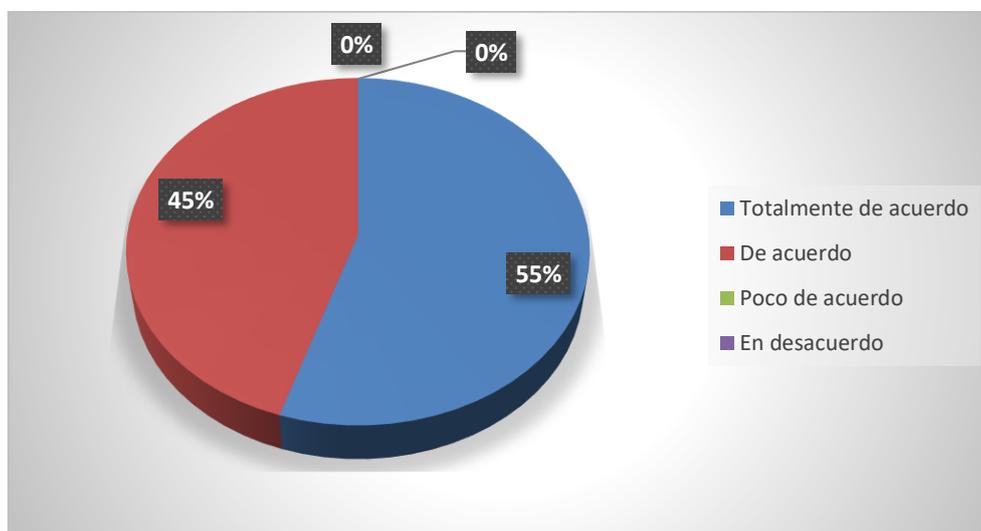
<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente de acuerdo	22	55%
De acuerdo	18	45%
Poco de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos obtenidos de los encuestados.

**Elaborado por:** Danny Inca

### Gráfico 1 .

Actividades experimentales y su impacto



*Nota.* Datos obtenidos de la Tabla 3.

**Elaborado por:** Danny Inca

**Análisis de los resultados:** El 55% de los estudiantes encuestados mencionó que está “totalmente de acuerdo” con las actividades experimentales propuestas en la guía didáctica digital ya que facilitan el entendimiento de las unidades unidad I, II y V y el 45% manifestó estar “de acuerdo”.

**Interpretación:** Con respecto a los resultados obtenidos, se puede observar que el 95% de los estudiantes indicó estar "totalmente de acuerdo" y "de acuerdo" con las actividades experimentales propuestas en la guía didáctica digital. Estas actividades facilitan la comprensión de las unidades I, II y V a través de la interacción y el descubrimiento, promoviendo la adquisición de nuevos conocimientos mediante la exploración y la creatividad. En este contexto, Alcantarilla (2019) sostiene que las actividades experimentales facilitan a los alumnos oportunidades para aprender de manera autónoma y significativa, ayudándoles a construir sus propios conocimientos.

**Pregunta 2:** ¿La gamificación es importante en el aprendizaje experimental?

**Tabla 4.**

*Importancia de la gamificación en el aprendizaje experimental*

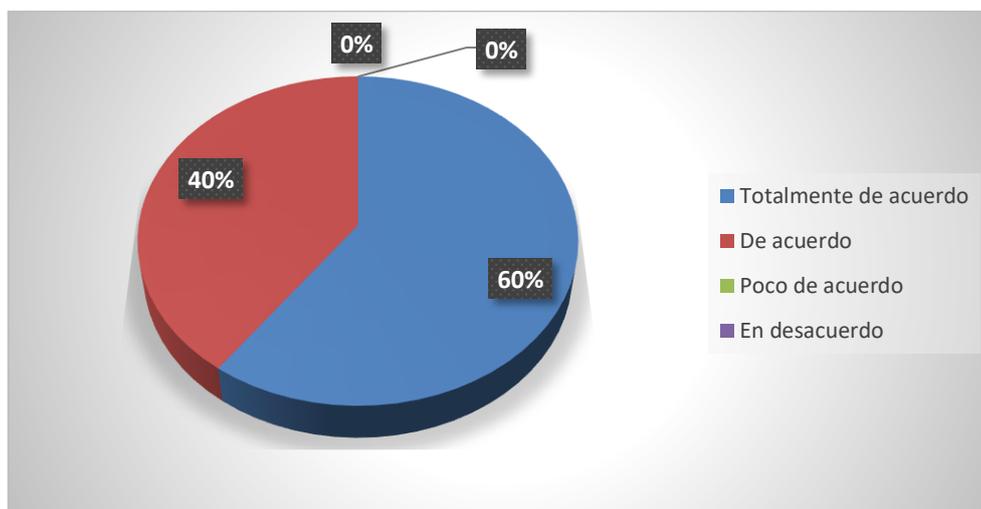
<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente de acuerdo	24	60%
De acuerdo	16	40%
Poco de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos obtenidos de los encuestados.

**Elaborado por:** Danny Inca

**Gráfico 2.**

*Importancia de la gamificación en el aprendizaje experimental*



*Nota.* Datos recopilados de la Tabla 4 .

**Elaborado por:** Danny Inca

**Análisis de los resultados:** El 60% de los estudiantes encuestados manifestó que está “totalmente de acuerdo” con la gamificación porque es importante en el aprendizaje experimental y el 40% expresó que está “de acuerdo”.

**Interpretación:** En base a los resultados de la encuesta aplicada, todos los estudiantes manifestaron que están “totalmente de acuerdo” y “de acuerdo” con la gamificación porque es importante en el aprendizaje experimentales ya que complementa y fortalece el conocimiento científico. La gamificación hace que el aprendizaje de Biología sea dinámico y contribuye a que los estudiantes participen activamente. De acuerdo con la Universidad de la Sabana (2020), la gamificación representa una estrategia pedagógica que tiene la capacidad de potenciar cualquier proceso de aprendizaje, influir positivamente en el comportamiento de las personas y crear una experiencia educativa más enriquecedora.

**Pregunta 3:** ¿Considera usted que el empleo del recurso educativo interactivo icell facilita la identificación de las estructuras que conforman la célula animal y vegetal?

**Tabla 5.**

*Empleo del recurso educativo interactivo icell y el aprendizaje experimental*

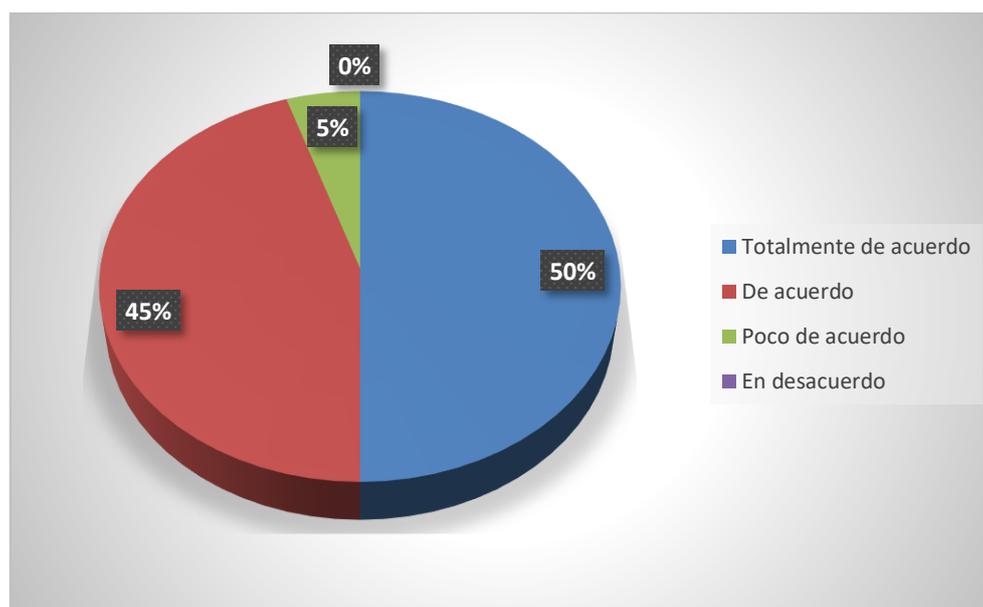
Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	20	50%
De acuerdo	18	45%
Poco de acuerdo	2	5%
En desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos obtenidos de los encuestados.

**Elaborado por:** Danny Inca

**Gráfico 3.**

*Empleo del recurso educativo interactivo icell y el aprendizaje experimental*



*Nota.* Datos obtenidos de la Tabla 5.

**Elaborado por:** Danny Inca

**Análisis de los resultados:** El 50% de los encuestados seleccionó la opción “totalmente de acuerdo” con el empleo del recurso educativo interactivo icell porque facilita la identificación de las estructuras que conforman la célula animal y vegetal, el 45% indicó que “está de acuerdo” y el 5% está poco de acuerdo.

**Interpretaciones:** Se observa que el 95% de los estudiantes encuestados expresaron estar “totalmente de acuerdo” y de acuerdo” con el empleo del recurso educativo interactivo icell porque facilita la identificación de las estructuras que conforman la célula animal y vegetal,

sin embargo, un pequeño grupo manifestó que está poco de acuerdo. Este recurso es beneficioso para el aprendizaje, ya que permite la visualización tridimensional de todos los organelos de ambas células, con la capacidad de rotarlos 360° y proporcionar una descripción detallada de cada uno. Esto, a su vez, genera un creciente interés por la ciencia entre los estudiantes. Desde la perspectiva de Ocelli & Garcia (2018), es evidente que este recurso educativo interactivo resulta útil, ya que estimula el interés y la motivación de los estudiantes, lo que facilita la asimilación de conocimientos.

**Pregunta 4:** ¿Considera usted que el juego “El preguntón” elaborado en la plataforma Genially permite reforzar los conocimientos sobre las teorías del origen de la vida?

**Tabla 6.**

*El juego “El preguntón” elaborado en la plataforma Genially y su impacto*

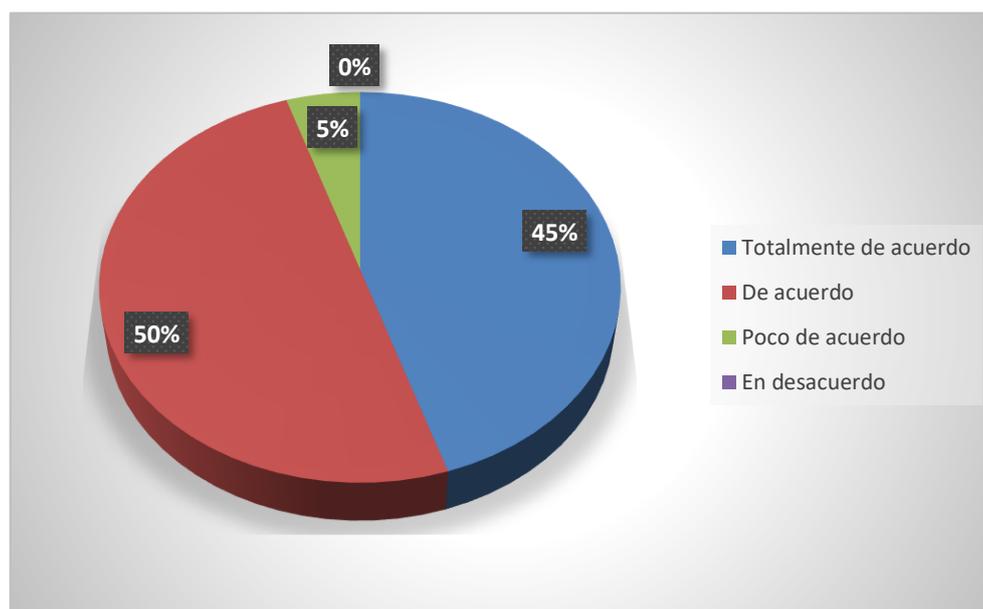
Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	18	45%
De acuerdo	20	50%
Poco de acuerdo	2	5%
En desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos obtenidos de los encuestados.

**Elaborado por:** Danny Inca

**Gráfico 4.**

*El juego “El preguntón” elaborado en la plataforma Genially y su impacto*



*Nota.* Datos obtenidos de la Tabla 6.

**Elaborado por:** Danny Inca

**Análisis de datos:** El 45% de los estudiantes encuestados indicó que está “totalmente de acuerdo” con el juego “El preguntón” elaborado en la plataforma Genially para reforzar los conocimientos sobre las teorías del origen de la vida, el 50% reveló que está “de acuerdo” y el 5% está “poco de acuerdo”.

**Interpretaciones:** Según los resultados de la encuesta realizada, el 95% de los estudiantes manifestaron estar "totalmente de acuerdo" y "de acuerdo" con el uso del juego "El

preguntón" desarrollado en la plataforma Genially para fortalecer su comprensión de las teorías sobre el origen de la vida. Sin embargo, un menor porcentaje indicó estar "poco de acuerdo". Esta estrategia de gamificación brinda la oportunidad de repasar y evaluar el conocimiento acerca de las teorías creacionista, espontánea, quimiosintética y panspermia. De acuerdo con la investigación de Maraza y otros (2019), las herramientas de gamificación en línea permiten llevar a cabo actividades que contribuyen a obtener una retroalimentación coherente con los objetivos y el rendimiento del aprendizaje. En lo que respecta a la plataforma Genially, según Carrera (2021), esta herramienta no solo refuerza el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes.

**Pregunta 5:** ¿Considera usted que el juego “Misión: el metabolismo” elaborado en la herramienta Educandy potencia el aprendizaje sobre el metabolismo celular?

**Tabla 7.**

*El juego “Misión: el metabolismo” elaborado en la herramienta Educandy y su impacto*

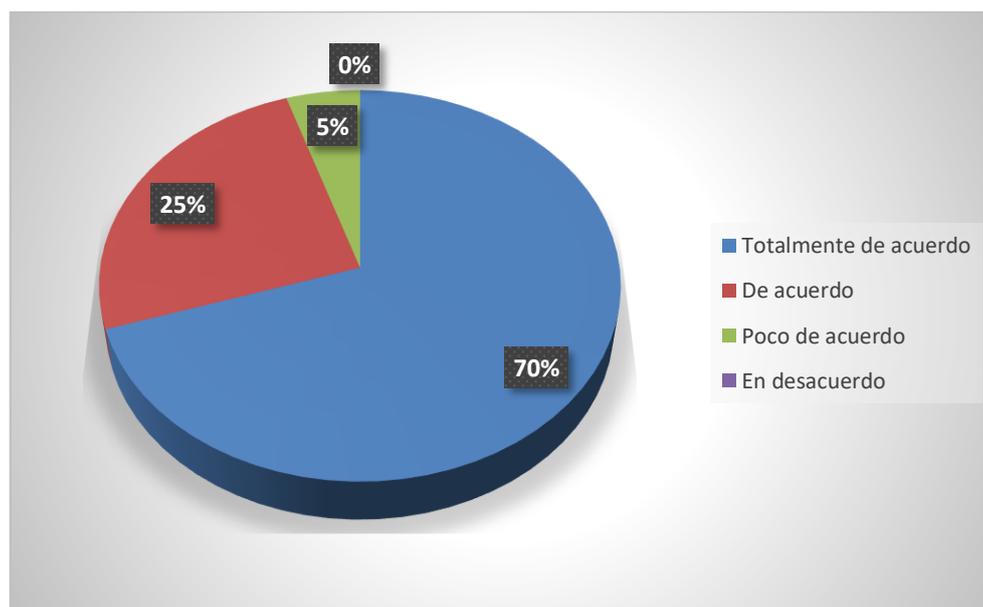
Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	28	70%
De acuerdo	10	25%
Poco de acuerdo	2	5%
En desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos obtenidos de los encuestados.

**Elaborado por:** Danny Inca

**Gráfico 5.**

*El juego “Misión: el metabolismo” elaborado en la herramienta Educandy y su impacto*



*Nota.* Datos obtenidos de la Tabla 7.

**Elaborado por:** Danny Inca

**Análisis de los datos:** El 70 % de los encuestados seleccionó la opción que está “totalmente de acuerdo” con el juego “Misión: el metabolismo” elaborado en la herramienta Educandy para potenciar el aprendizaje sobre el metabolismo celular, el 25% mencionó que está “de acuerdo” y el 5% está poco de acuerdo.

**Interpretación:** En base a los resultados obtenidos se puede evidenciar que el 95% de los estudiantes encuestados indicó que está “totalmente de acuerdo” y “de acuerdo” con el juego

“Misión: el metabolismo” elaborado en la herramienta Educandy para potenciar el aprendizaje sobre el metabolismo celular puesto que contiene diversas modalidades de diversión tales como: selección múltiple, cruz en raya, crucigrama, emparejar y juego de memoria. Cabe destacar que las respuestas son las mismas, pero están ubicadas en esas 5 modalidades de juego. Según Marquez (2019), Educandy es una plataforma que ofrece la capacidad de desarrollar juegos interactivos, lo que a su vez posibilita el fortalecimiento del conocimiento de los estudiantes por la disponibilidad de numerosos juegos.

**Pregunta 6:** ¿Considera usted que el juego “La búsqueda de los organelos de la célula animal” elaborado en la plataforma Educandy permite identificar las diferentes estructuras que conforman una célula animal?

**Tabla 8.**

*El juego “La búsqueda de los organelos de la célula animal” y su impacto*

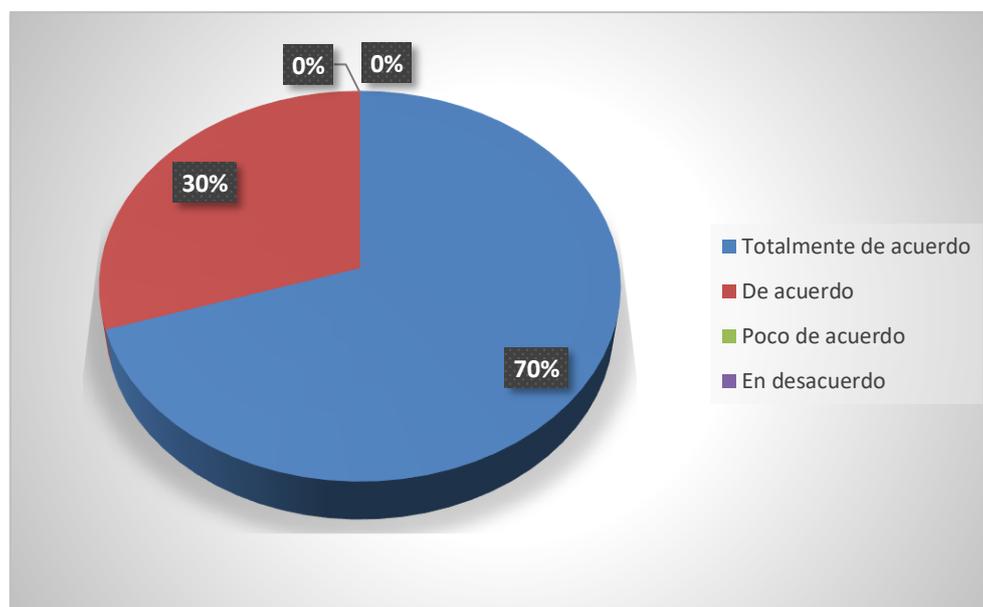
<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Totalmente de acuerdo	28	70%
De acuerdo	12	30%
Poco de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos obtenidos de los encuestados.

**Elaborado por:** Danny Inca

**Gráfico 6.**

*El juego “La búsqueda de los organelos de la célula animal” y su impacto*



*Nota.* Datos obtenidos de la Tabla 8.

**Elaborado por:** Danny Inca

**Análisis de los datos:** El 70% de los estudiantes encuestados mencionó que está “totalmente de acuerdo” en que el juego “La búsqueda de los organelos de la célula animal” elaborado en la plataforma Educandy permite identificar las diferentes estructuras que conforman una célula animal, mientras que el 30% “está de acuerdo”.

**Interpretación:** Se puede evidenciar que todos los estudiantes manifestaron estar “totalmente de acuerdo” y “de acuerdo” con respecto al juego "La búsqueda de los organelos de la célula animal", desarrollado en la plataforma Educandy, ya que les permite identificar las diversas estructuras que constituyen una célula animal. Esta actividad de gamificación ofrece tres modalidades de juego: Crucigrama, deletrear y anagrama; generando así un aprendizaje divertido y a la vez memorizan las estructuras celulares. A pesar de ser un recurso sumamente útil, Educandy aún no ha sido ampliamente utilizado en el contexto del aprendizaje de Biología. No obstante, Acosta (2022) señala que, al ser una herramienta de gamificación, fomenta el aprendizaje al combinar elementos de juego, permitiendo que el estudiante internalice el conocimiento y experimente el aprendizaje como una vivencia positiva y placentera.

**Pregunta 7:** ¿Considera usted que los juegos desarrollados en la herramienta Cerebriti favorecen el proceso de aprendizaje de las unidades tratadas en la asignatura de Biología?

**Tabla 9.**

*Los juegos desarrollados en la herramienta Cerebriti y su impacto*

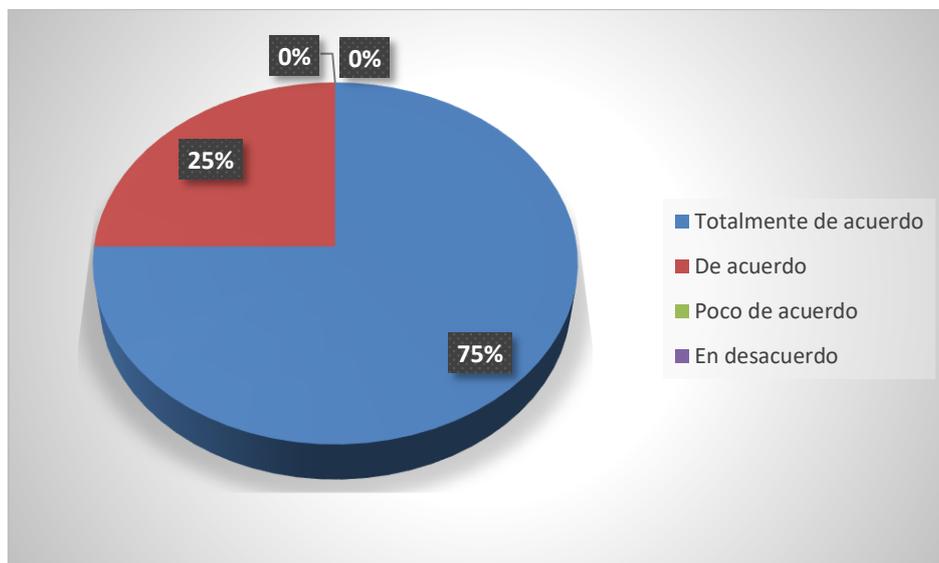
Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	30	75%
De acuerdo	10	25%
Poco de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos obtenidos de los encuestados.

**Elaborado por:** Danny Inca

**Gráfico 7 .**

*Los juegos desarrollados en la herramienta Cerebriti y su impacto*



*Nota.* Datos obtenidos de la Tabla 9. Elaborado por: Danny Inca

**Análisis de los datos:** El 75% de los estudiantes encuestados afirmó estar "totalmente de acuerdo" en que los juegos desarrollados en la herramienta Cerebriti favorecen el proceso de aprendizaje de las unidades tratadas en la asignatura de Biología, mientras que el 25% indicó estar de acuerdo.

**Interpretación:** En base a los resultados de la encuesta aplicada, todos los estudiantes manifestaron que están “totalmente de acuerdo” y “de acuerdo” en que los juegos

desarrollados en la herramienta Cerebriti favorecen el proceso de aprendizaje de las unidades tratadas en la asignatura de Biología. Estos recursos desarrollados en esta herramienta de gamificación presentan un conjunto de actividades didácticas que contribuyen a facilitar la enseñanza de manera lúdica y agradable. Resultados similares obtuvo Pucha (2022), quien expresa que esta herramienta puede aumentar la participación, fomentar una comprensión más profunda de los contenidos académicos y elevar la motivación en los estudiantes.

**Pregunta 8:** ¿Cree usted que las herramientas virtuales de gamificación como Educandy, Cerebriti y Genially son beneficiosas para el aprendizaje de la Biología?

**Tabla 10.**

*Herramientas virtuales de gamificación y su impacto*

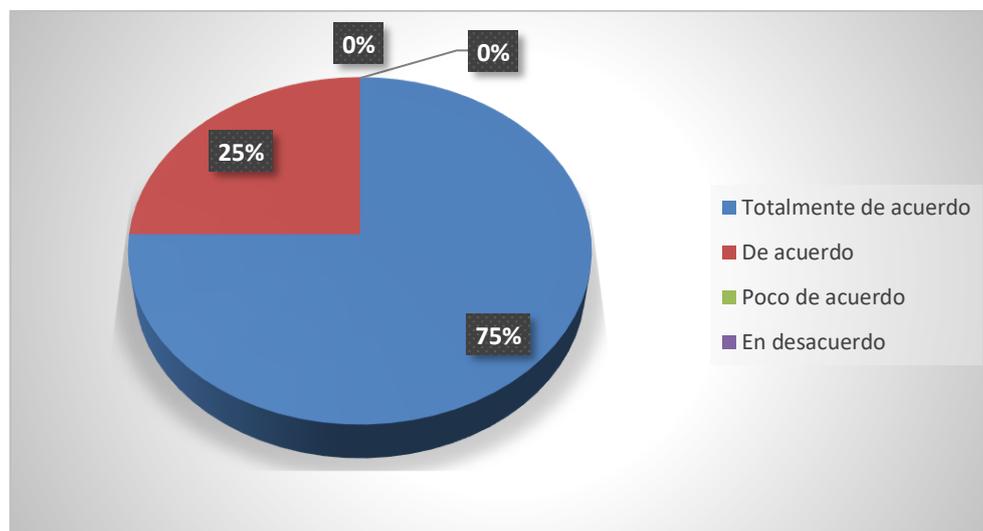
Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	30	75%
De acuerdo	10	25%
Poco de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos obtenidos de los encuestados.

**Elaborado por:** Danny Inca

**Gráfico 8.**

*Herramientas virtuales de gamificación y su impacto*



*Nota.* Datos obtenidos de la Tabla 10.

**Elaborado por:** Danny Inca

**Análisis de los datos:** El 75% de los estudiantes encuestados afirmó estar “totalmente de acuerdo” con las herramientas virtuales de gamificación como educandy, cerebriti y Genially, debido a que son beneficiosas para el aprendizaje de la Biología.

**Interpretación:** Basándose en los resultados obtenidos, se puede confirmar que todos los estudiantes expresan que están “totalmente de acuerdo” y “de acuerdo” con respecto a las herramientas virtuales de gamificación como Educandy, Cerebriti y Genially, ya que

perciben su valor en el proceso de aprendizaje de la Biología. Es crucial destacar estas herramientas, dado que posibilitan la creación de actividades de gamificación que generan un ambiente de entretenimiento, lo que a su vez contribuye significativamente a mejorar los resultados de aprendizaje en la asignatura. De acuerdo con Velez (2022), el uso de estas herramientas de gamificación se presenta como un recurso oportuno de apoyo en el aprendizaje de la Biología, ya que dinamizan las actividades académicas y permiten un enfoque innovador, aprovechando de manera efectiva la tecnología disponible.

**Pregunta 9:** ¿Considera usted que los juegos desarrollados en las diferentes herramientas de gamificación son de fácil manejo?

**Tabla 11.**

*Manejo de los juegos desarrollados en las diferentes herramientas*

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	32	80%
De acuerdo	8	20%
Poco de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

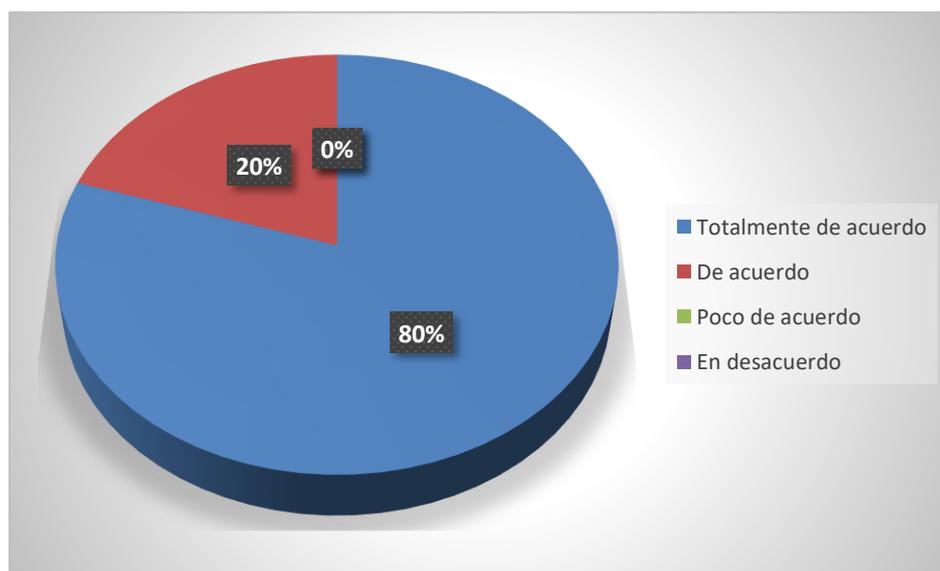
*Nota.* Datos obtenidos de los encuestados.

**Elaborado por:** Danny Inca

**Gráfico**

**9.**

*Manejo de los juegos desarrollados en las diferentes herramientas*



*Nota.* Datos obtenidos de la Tabla 11.

**Elaborado por:** Danny Inca

**Análisis de datos:** El 80% de los estudiantes encuestados indicó que está “totalmente de acuerdo” en que los juegos desarrollados en las diferentes herramientas de gamificación son de fácil manejo y el 20% afirmó que está “de acuerdo”.

**Interpretación:** Los resultados obtenidos reflejan que todos los estudiantes encuestados indicaron estar “totalmente de acuerdo” y “de acuerdo”, en que los juegos desarrollados en las diferentes herramientas de gamificación son de fácil manejo, puesto que cuentan con las instrucciones detalladas adecuadamente para la ejecución y aprovechamientos de las actividades, en algunos de los juegos desarrollados incluyen videos tutoriales. Según Valle (2021) sostiene que herramientas como Cerebriti, Genially y Educandy, junto con otras herramientas de gamificación, son fáciles de manejar para los alumnos, permitiéndoles aprender de una manera sencilla y divertida.

**Pregunta 10:** ¿Considera oportuno el uso de la guía didáctica digital Experimenta, Juega y Aprende, sobre el uso de la gamificación como estrategia de aprendizaje experimental de Biología?

**Tabla 12.**

*La guía “Experimenta, Juega y Aprende” y su impacto*

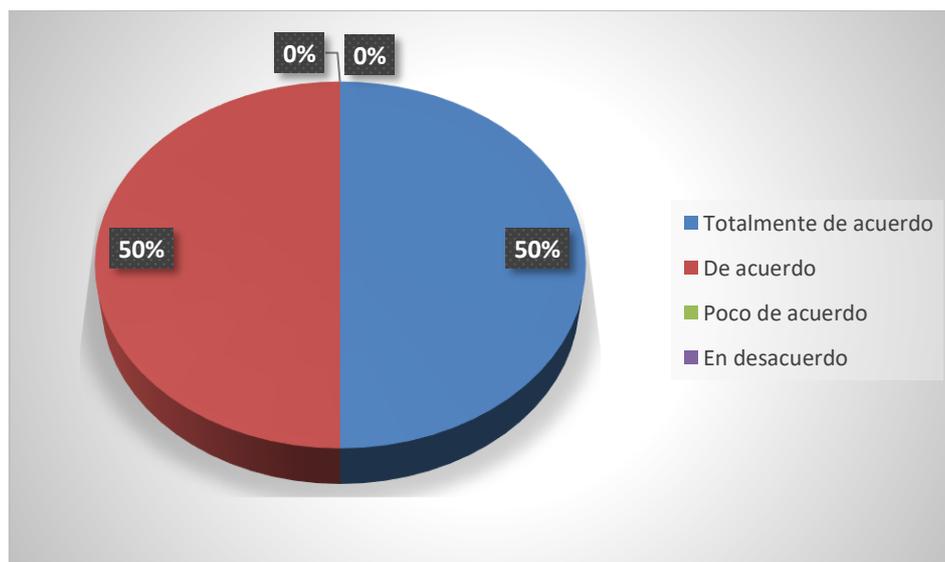
Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	20	50%
De acuerdo	20	50%
Poco de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos obtenidos de los encuestados.

**Elaborado por:** Danny Inca

**Gráfico 10.**

*La guía “Experimenta, Juega y Aprende” y su impacto*



*Nota.* Datos recopilados de la Tabla 12 .

**Elaborado por:** Danny Inca

**Análisis de datos:** El 50% de los estudiantes encuestados considera estar “totalmente de acuerdo” que es oportuno el uso de la guía didáctica digital Experimenta, Juega y Aprende sobre el uso de la gamificación como estrategia de aprendizaje experimental de Biología y el 50% manifestó “estar de acuerdo”.

**Interpretación:** En relación a la guía didáctica digital Experimenta, Juega y Aprende; socializada a los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”, se puede apreciar que todos manifestaron estar “totalmente de

acuerdo” y “de acuerdo” que es oportuno su uso ya que complementa, dinamiza y vigoriza el aprendizaje experimental de las unidades: I (Origen de la vida), II (Biomoléculas orgánicas y metabolismo) y V (Biología celular), a través de la utilización de creativas estrategias de gamificación y pone a disposición del estudiante diversas posibilidades para mejorar la comprensión y el aprendizaje. De acuerdo con Aranda y Caldera (2018), la utilización de las guías didácticas digitales favorece el proceso de aprendizaje a través de diferentes recursos didácticos como son: el conocimiento científico, los gráficos, los videos y los juegos. Además, según (Alcívar & Alcívar, 2021), el uso de herramientas digitales potencia eficazmente la adquisición de aprendizajes significativos, promoviendo el desarrollo integral y cumpliendo con el perfil de salida establecido en el currículo nacional ecuatoriano para la materia de Biología en el nivel de Bachillerato.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

- El uso integral de la guía didáctica digital "Experimenta, Juega y Aprende" ha demostrado su eficacia, al alcanzar la aceptación en la totalidad de los estudiantes encuestados. Este recurso no solo facilitó la conexión entre los fundamentos teóricos y la práctica, sino que también se enriquece con recursos de gamificación. Esta estrategia se ha implementado con el objetivo de consolidar el aprendizaje experimental de los contenidos de Biología entre los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado (BGU) de la U. E. "Miguel Ángel León Pontón".
- Al analizar los fundamentos epistemológicos y metodológicos de la Biología para mejorar el aprendizaje experimental, nos enfocamos en el hecho de que, siendo una ciencia teórica, se fortalece a través de la metodología experimental, que implica la demostración y comprobación de contenidos, utilizando el experimento como base; según el 95% de los estudiantes encuestados, las actividades experimentales establecieron una conexión entre la teoría y la práctica, ayudándoles a construir sus conocimientos de manera autónoma y significativa.
- Se diseñó una guía didáctica digital que incluye diversas actividades de gamificación, mediante el uso de herramientas como Educandy, Genially y Cerebriti. Estas actividades han revelado un impacto positivo en todos los estudiantes encuestados debido a que han logrado el fortalecimiento de la creatividad e innovación en el proceso de aprendizaje. Además, se destacan por promover el aprendizaje activo y fomentar la participación de los estudiantes.
- Al socializar la guía didáctica digital con los estudiantes del primer año de Bachillerato en la Unidad Educativa "Miguel Ángel León Pontón", su uso resultó oportuno para la totalidad de los participantes. Esto confirma la validación de esta herramienta digital en el proceso de enseñanza, ya que complementa, dinamiza y enriquece el aprendizaje experimental de las unidades: I (Origen de la vida), II (Biomoléculas orgánicas y metabolismo) y V (Biología celular), a través de la implementación de estrategias creativas de gamificación.

## 5.2 RECOMENDACIONES

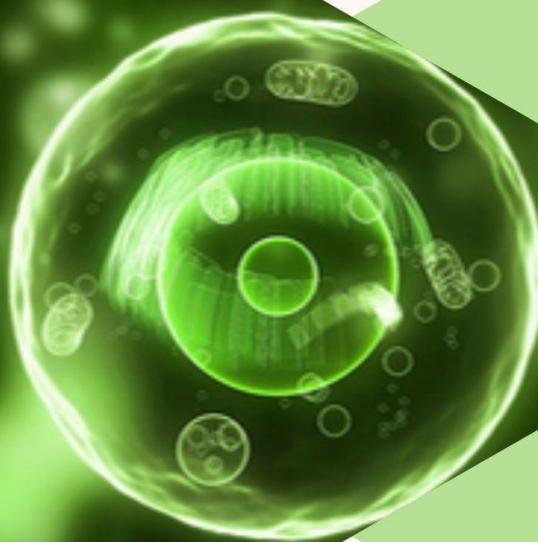
- Se sugiere utilizar la guía didáctica digital "Experimenta, Juega y Aprende", ya que constituye una estrategia que facilita la consolidación del aprendizaje experimental en el campo de la Biología. Esta herramienta permite que tanto el docente como el estudiante desarrollen competencias de manera colaborativa, fortaleciendo así el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se propone que los fundamentos teóricos y conceptuales provengan de fuentes respetables y confiables con el fin de garantizar la credibilidad de la investigación y generar confianza en los lectores.
- Se sugiere diseñar una guía digital que incluya actividades de gamificación de manera que fortalezca la creatividad e innovación en el proceso de aprendizaje y facilite la comprensión de las unidades: I (Origen de la vida), II (Biomoléculas orgánicas y metabolismo) y V (Biología celular).
- Se recomienda promover y difundir los recursos disponibles, como la guía didáctica digital "Experimenta, Juega y Aprende", como parte del proceso de aprendizaje en Biología, a través de varios canales, ya que estos recursos no solo enriquecen el ámbito académico, sino que también están diseñados para abordar los desafíos que enfrenta la sociedad.

## 6. CAPITULO VI. PROPUESTA

URL de la guía didáctica digital: <https://acortar.link/Qdgtrt>

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

GUÍA DIDÁCTICA DIGITAL "EXPERIMENTA, JUEGA Y  
APRENDE"



2023



DANNY INCA CHUNATA

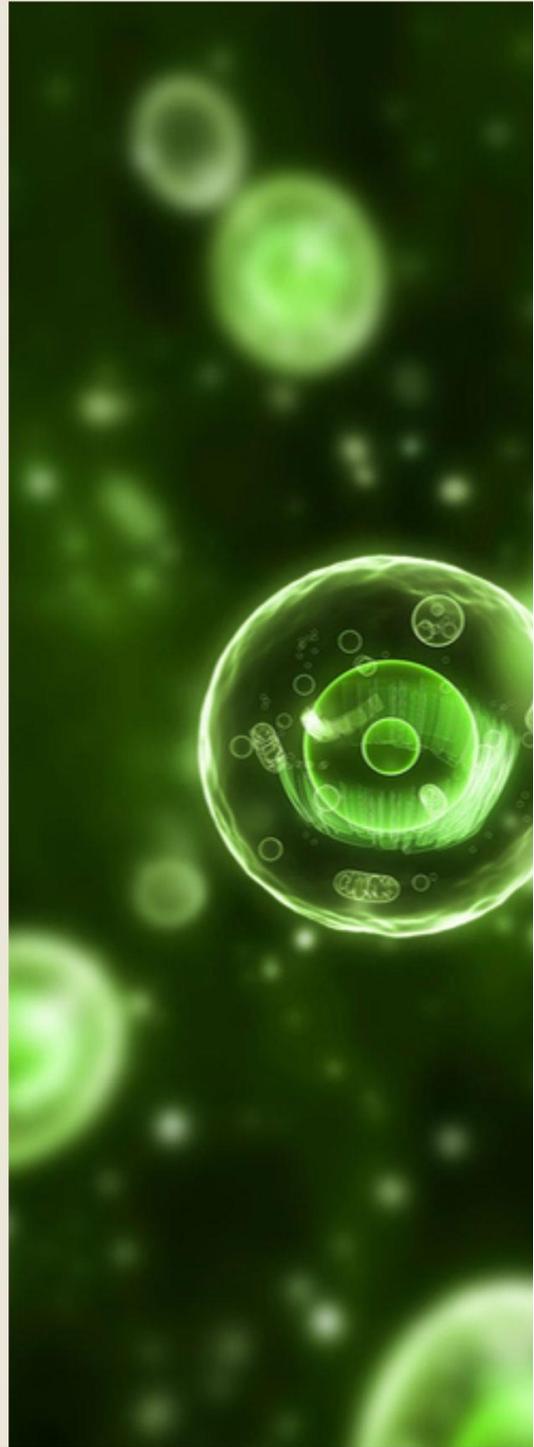
# PRESENTACIÓN

"Los niños y niñas no juegan para aprender, pero aprenden porque juegan".

-Jean Piaget

La guía didáctica digital ha sido diseñada específicamente para docentes y estudiantes de primer año de bachillerato. Este recurso no solo permite vincular los fundamentos teóricos con la práctica, sino que también se complementa con actividades de gamificación. Esta estrategia se emplea con el propósito de consolidar el aprendizaje experimental de los contenidos de Biología.

Esta guía se enfoca en el uso de herramientas de gamificación, como Educandy, Genially y Cerebriti, para crear juegos interactivos. Estos juegos no solo refuerzan la creatividad e innovación en el proceso de enseñanza, sino que también promueven un aprendizaje activo y dinámico.





## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Biología se considera esencial para los estudiantes de bachillerato, principalmente debido a su valor educativo al estar profundamente relacionado con la naturaleza. Esta conexión permite que los estudiantes vivan experiencias significativas y variadas, lo que hace que la materia sea sumamente relevante. Además, la Biología abarca una amplia gama de temas, lo que posibilita un enfoque desde perspectivas transversales, convirtiendo esta ciencia en una disciplina pluralista y realista.

Sin embargo, es común observar a estudiantes apáticos y desinteresados ante una materia que ofrece tantas oportunidades de exploración y que debería despertar un profundo interés. Por lo tanto, resulta crucial implementar la gamificación con el fin de fomentar la motivación y ayudar a los estudiantes a adquirir conocimientos y habilidades básicas, lo que a su vez contribuirá a cultivar una cultura científica entre ellos.



## OBJETIVO

Fomentar el uso de la gamificación en los estudiantes de primero de BGU de la Unidad Educativa "Miguel Ángel León Pontón para consolidar el aprendizaje experimental de los contenidos de Biología en temas sobre el origen de la vida, el metabolismo y la célula.





## TABLA DE CONTENIDO

### Docentes

#### **SECCIÓN PARA DOCENTES**

- Educandy
- Genially
- Cerebriti

### Unidad Nº1

#### **ORIGEN DE LA VIDA**

- Teorías sobre el origen de la vida
- Experimenta y Descubre
- Aspectos claves de la unidad 1
- Jugando aprendes y te evalúas

### Unidad Nº2

#### **BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS Y METABOLISMO**

- Metabolismo
- Experimenta y Descubre
- Aspectos claves la unidad 2
- Jugando aprendes y te evalúas

### Unidad Nº3

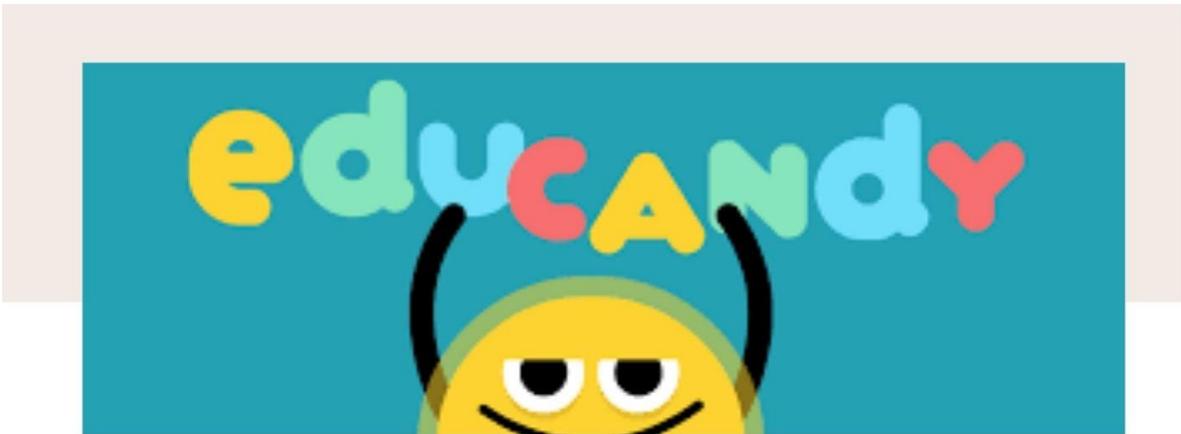
#### **BIOLOGÍA CELULAR**

- La célula
- Experimenta y Descubre
- Aspectos claves de la  
unidad 3
- Jugando aprendes y te  
evalúas



# Sección para docentes

- Educandy
- ¿Cómo registrarse?
- Crear juegos
- Genially
- ¿Que se puede crear en Geniall?
- ¿Cómo registrarse?
- Crear juegos
- Cerebriti
- Recursos disponibles
- ¿Cómo registrarse?
- Crear juegos



## Educandy.

### ¿Que es?

Es una herramienta óptima para introducir los juegos en el aprendizaje. Su principal ventaja es que permite crear juegos muy rápidamente sin necesidad de conocimientos de informática.



Al introducir datos de manera sencilla, se generan diversas opciones de juegos basadas en estos datos. Estos juegos pueden ser compartidos con los estudiantes para que los completen, permitiéndoles adquirir los conocimientos que deseamos impartir.



## ¿Cómo registrarse?

- Para registrarse primero debes descargar la aplicación Educandy Studio y seguir los pasos que te indica el siguiente video tutorial.

Es importante saber que para jugar con Educandy no tiene que registrarte

[Link del sitio web: https://www.educandy.com/](https://www.educandy.com/)



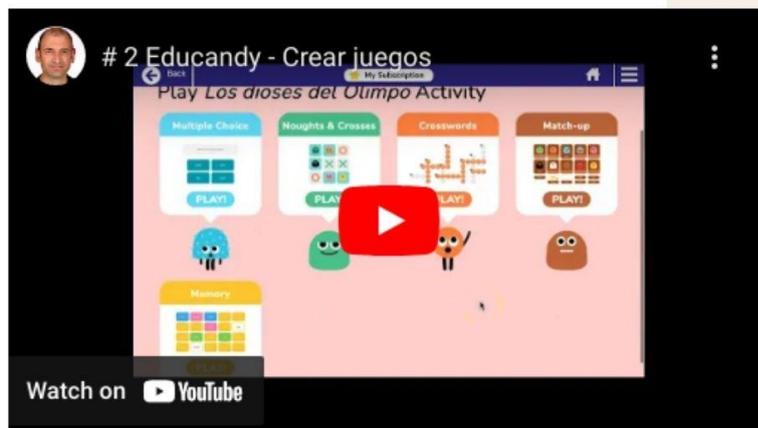
# CREAR JUEGOS



Educandy tiene tres opciones para realizar distintos juegos:

- Crear palabras
- Encontrar parejas
- Preguntas de cuestionario

En el siguiente video se detalla la información necesaria para crear las actividades de gamificación.



Link del sitio web: <https://www.educandy.com/>



## Genially.

### **¿Que es?**

Es un software que facilita la creación de contenidos interactivos, incluyendo imágenes, infografías, presentaciones, micrositos, catálogos, mapas, entre otros. Estos elementos pueden ser enriquecidos con efectos interactivos y animaciones para hacer la experiencia más dinámica y atractiva para los usuarios.

### **características**

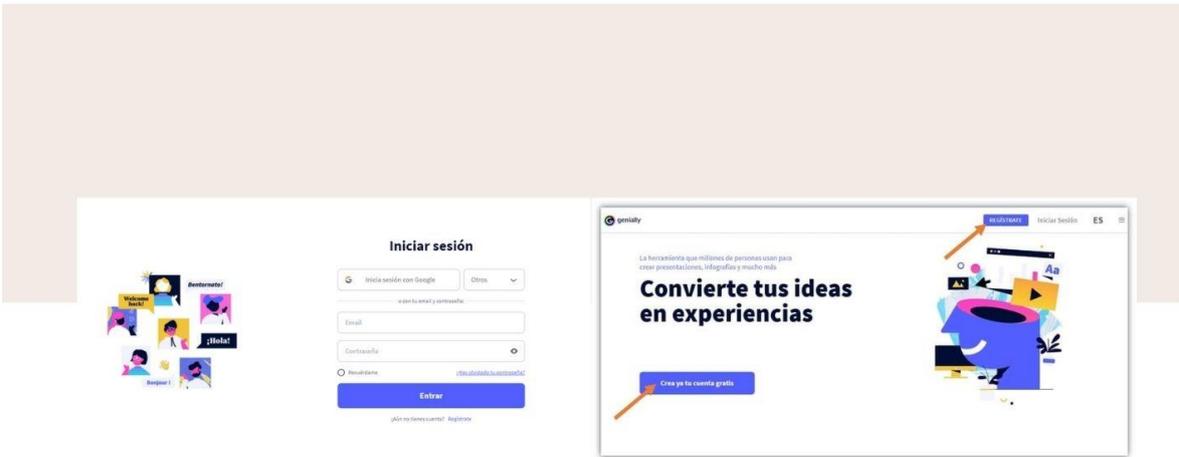
- Animación
- Interactividad
- Integración



# ¿Qué se puede crear en Genially?

- Presentaciones
- Infografías
- Gamificación
- Imagen interactiva
- Video presentación
- Guía
- Recursos educativos
- otros





## ¿Cómo registrarse?

- Ingrese a la dirección: <https://genially.es/>
- Siga paso a paso el siguiente video tutorial.

Para jugar con Genially no tiene que registrarte.



# CREAR JUEGOS

Genially ofrece una amplia variedad de plantillas inspiradas en los juegos más populares y dinámicas sumamente entretenidas. Todas estas plantillas están diseñadas para editarlas y personalizar el contenido fácilmente, sin complicaciones.

A continuación se presenta el video tutorial para para el diseño de las actividades de gamificación.



<https://genial.ly/es/>



CREA

JUEGA

APRENDE

## Cerebriti

### ¿Que es?

Es la herramienta perfecta para introducir los juegos en el aula. La principal ventaja es que te permite crear juegos muy rápidamente sin necesidad de conocimientos informáticos.



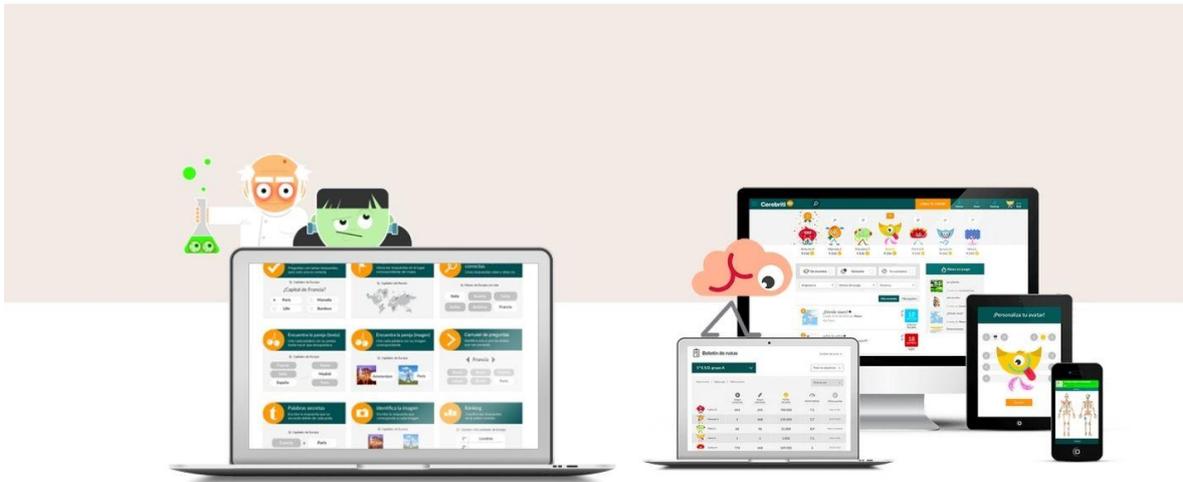
### Doble metodología de aprendizaje

El enfoque de enseñanza de Cerebriti se basa en dos características principales. Por un lado, la gamificación de contenidos: la plataforma incluye elementos como retos, clasificaciones y notas para aumentar la motivación de los alumnos. Por otro lado, la co-creación es un elemento esencial a medida que los estudiantes pasan de "consumir" contenido a producirlo. Al desarrollar juegos, el estudiante puede interiorizar mejor los contenidos que le ayudan en el proceso de aprendizaje. Es un párrafo listo para contener creatividad, experiencias e historias geniales.

# RECURSOS DISPONIBLES EN CEREBRITI

- Más de 2.600 juegos distribuidos en 16 áreas: Ciencias, Matemáticas, Geografía, Historia, Lengua, Literatura, Idiomas, Arte, Música, Cine, TV, Tecnología, Deportes, Motor, Ocio y Marcas.
- Un modo aleatorio de juego, donde se mezclan preguntas de distintos juegos.
- Un ranking de usuarios, donde queda reflejada tu puntuación.
- La posibilidad de compartir los resultados con tus amigos en Twitter, Facebook o Google+.
- Crear tus propios juegos





## ¿Cómo registrarse?

- Ingrese a la dirección:  
<https://edu.cerebriti.com/registro>
- Llene sus datos personales
- Acepte los términos
- De click en el botón "siguiente"

Para jugar con Cerebriti no tiene que registrarte, pero si quieres guardar tus puntuaciones y crear nuevos juegos , debes realizar el procedimiento antes mencionado



# CREAR JUEGOS

- Tipo test
- Mapa del mundo
- Busca la respuestas correctas
- Encuentra la pareja
- Carrusel de preguntas
- Palabras secretas
- Identifique la imagen
- Ranking
- Lista en blanco



<https://edu.cerebriti.com/registro>

# UNIDAD N°1

## ORIGEN DE LA VIDA



## TEORÍAS SOBRE EL ORIGEN DE LA VIDA



Las diversas explicaciones que se han mencionado a lo largo de la historia a cerca del origen de la vida, pueden agruparse en 3 líneas de explicación o teorías, a continuación, repasaremos algunas de ellas:

### **1.1 El creacionismo**

Se fundamenta en la creencia religiosa de que la vida y el universo fueron originados de actos de creación divina. Sin embargo, esta teoría no se puede probar a través del método científico.

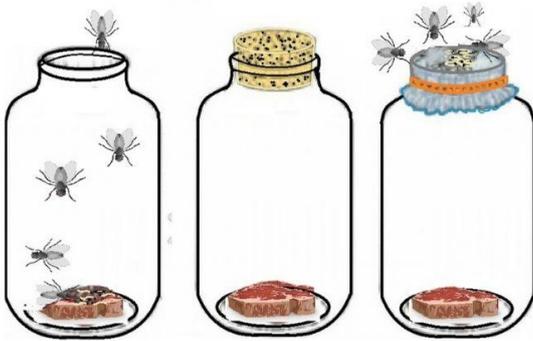
### **1.2 La generación espontánea**

El conocimiento sobre el origen de la vida ha sido de gran interés para el hombre desde hace siglos. Sin ninguna base científica, prevalecieron las teorías filosóficas, enfatizando la teoría de la generación espontánea. Según esta teoría, ciertos seres vivos, como insectos, gusanos o ratones nacen repentinamente de la materia inorgánica cuando se encuentra en determinadas condiciones.

### **¿Por qué fue refutada esta teoría?**

#### **• El experimento de Redi (1668)**

El médico italiano, Francesco Redi, quien cuestionó la teoría espontánea, por lo que llevó a cabo un experimento que consistía en la ubicación de tres pedazos de carne en tres envases diferentes: el primero de ellos abierto y los otros restantes cerrados con gasas permitiendo únicamente el paso del aire al frasco, pero no de las moscas. Trascurrido un tiempo, aparecieron gusanos en la carne expuesta y no en los cerrados, aunque si se observó sobre las gasas, los huevos de mosca.





### **El experimento de Pasteur (1861)**

Desarrollada por el francés Louis Pasteur y conocido como el padre de la técnica de conservación de alimentos (pasteurización), radica en colocar el caldo en dos recipientes en forma de cuello de cisne (con bocas largas y curvas). La forma de los tubos permiten la entrada de aire, pero provoca que los microbios se queden en la parte inferior del recipiente, fuera del alcance de la carne.

Luego procedió a hervir el caldo hasta esterilizarlo y tras varios días, observó que no hubo descomposición. Sin embargo, si se giraba el matraz o se cortaba el cuello del mismo, provocaría descomposición del caldo por la presencia de las bacterias, evidenciando de esta manera que los microbios provienen de otros microbios, es decir, que toda forma de vida proviene de otra forma de vida que le antecede.

### **1.3 Quimiosintética o abiótica**

También es conocida como teoría de la evolución química se fundamenta en la hipótesis de que la vida en nuestro planeta se originó a partir de la agrupación de moléculas muy primitivas en el origen de los tiempos y que fueron formándose en estructuras complejas hasta formar las primeras células.

Oparin y Haldane propusieron que la vida pudiera haberse originado mediante una serie de combinaciones de sustancias químicas en el agua. Partiendo que la Tierra hace 3500 millones de años estaba formada por gases calientes y vapores de diversas sustancias químicas los cuales con el paso del tiempo se fueron enfriando, formando una corteza sólida.

Posteriormente se formarían los océanos por la

acumulación de lluvia durante muchos años, estas masas de agua contenían agua caliente.

El metano y el amoníaco que estaban presentes en la atmósfera se disolvieron en el agua de los mares (caldo primordial), lugar en donde se producirían gran cantidad de reacciones químicas que dieron lugar a los aminoácidos, bases nitrogenadas, azúcares y ácidos grasos y éstas a su vez reaccionaron y se combinaron y formarían las biomoléculas.

Estas biomoléculas producto de la evolución química se mantuvieron evolucionando en compuestos más complejos, hasta la formación de la membrana, la capacidad de autorreplicarse, y finalmente obtener una célula parecida a la conocida actualmente.

Esta propuesta no fue aceptada en su totalidad por la comunidad científica, porque generaba cierta similitud a la teoría de la generación espontánea. En 1953, se realizó un experimento que explicó la solidez de la teoría Quimiosintética.

Tomando en cuenta ciertos principios de la propuesta de Oparin y Haldane, el científico Stanley L. Miller puso en marcha un experimento con un aparato hermético en el que contenía cuatro gases (amonio, metano, hidrógeno y agua), simulando las condiciones de la atmosfera primitiva, y fueron sometidos a una descarga eléctrica durante una semana. Cuando analizaron el líquido, encontraron en él una variedad de sustancias orgánicas, como aminoácidos, urea, ácido acético y ácido láctico.

Así es como se puede verificar que los elementos más simples se forman en condiciones similares a la atmósfera original. Se ha establecido que los elementos pueden combinarse y luego formar una serie de cadenas químicas que posteriormente conducen a la formación de proteínas y ácidos nucleicos.

# OTRAS TEORÍAS



Esta teoría menciona que la vida se originó fuera de la Tierra, es decir, tuvo un origen extraterrestre y luego vino a nuestro planeta, encontró un clima adecuado para el crecimiento y, finalmente, evolucionó hacia la vida en la Tierra. Esta teoría se divide en tres amplias categorías, que describimos a continuación:

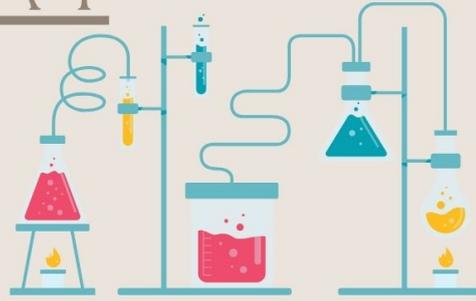
- La vida viajó a través de desechos espaciales desde algún lugar fuera de nuestro sistema solar, se conoce como litopanspermia.
- La vida se originó en otro planeta de nuestro sistema solar, lo que se conoce como panspermia balística o panspermia interplanetaria.
- La espermatogénesis directa postula que la vida en nuestro planeta se está extendiendo deliberadamente a través de la vida inteligente establecida.

## LA PANSPERMIA



# EXPERIMENTA Y DESCUBRE

## Tema: Generación espontánea



**Objetivo:** Observar la aparición de seres vivos sobre la materia orgánica.

**Investigamos:** La aparición de bacterias, mohos, larvas e insectos sobre la materia orgánica en descomposición.

### Materiales

2 frascos (uno con tapa)

1 tomate

1 cuchillo

Alcohol

### Procedimiento

- Desinfectar los frascos con alcohol y rotularlos
- Disponer de un cuchillo limpio al igual que el tomate y cortar dos rodajas de tomate.
- Colocar una rodaja de tomate en cada frasco, tapar un envase y el otro queda destapado, ubicar en un lugar seguro durante 6 días.

### Cuestiones

Registre lo observado en cada uno de los frascos.

Día	observaciones
1	
2	
3	

### Explique

¿Luego de realizar el experimento explique por qué se refutó la teoría sobre la generación espontánea?

# **ASPECTOS CLAVES** **DE LA UNIDAD 1**

## **Teorías del origen de la vida**

Teoría	Descripción
Creacionista	La teoría afirma que el origen de la vida está ligado a actos de creación divina.
Espontánea	Establece que los seres vivos surgen a partir de la materia inanimada en determinadas condiciones
Quimiosintética o abiótica	Propuesta por Oparin y Haldane, se basa en las condiciones primitivas de la Tierra y en una evolución química de los compuestos inorgánicos en compuestos orgánicos, esencial de la vida.
Panspermia	La vida se origina a partir del espacio exterior por medio de esporas resistentes. Establece tres categorías: litopanspermia, panspermia balística y la espermatogénesis directa.

# “JUGANDO APRENDES Y TE EVALÚAS”

¿Sabías que el juego es la mejor herramienta para estudiar?



## ACTIVIDAD DE GAMIFICACIÓN PRINCIPAL ✓

### Juego: El preguntón

<https://acortar.link/LrftFR>



### INDICACIONES

- Pulse sobre el link anterior o escanee el código QR
- Una vez que se haya abierto el juego presione sobre la palabra “empezar”
- Lea cada pregunta y pulse sobre la respuesta correcta.
- Si la respuesta es correcta, pasa a la siguiente pregunta y también puede apreciar que su nadador avanza hacia la línea de meta.
- Si la respuesta es incorrecta “pasará al modo GAME OVER” que le sugiere seguir intentando “SI” en el mismo nivel o abordar la misión “NO” para jugar desde el comienzo.
- Cuando finalice las 10 preguntas, se mostrará el mensaje “en hora buena”.

## ACTIVIDAD DE GAMIFICACIÓN COMPLEMENTARIA ✓

<https://acortar.link/MJH3mi>



### INDICACIONES

- Pulse sobre el link anterior o escanee el código QR
- Una vez que se haya abierto el juego presione sobre la palabra “jugar”
- Arrastre con el ratón cada palabra sobre su pareja correspondiente.
- Si has acertado, desaparecerán las dos.

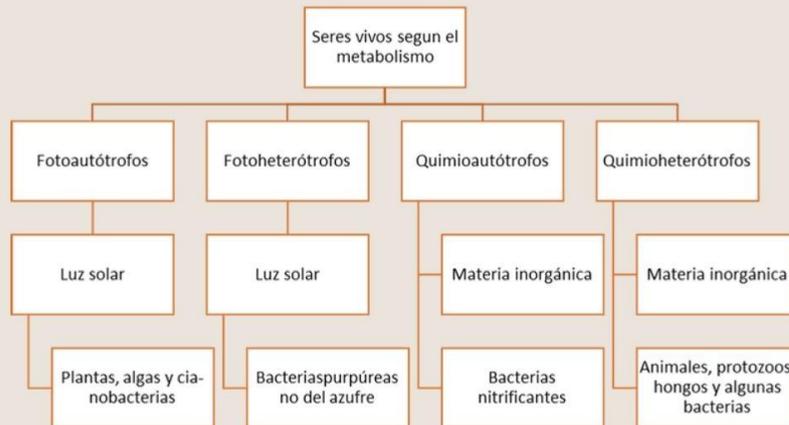
# UNIDAD N°2

## BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS Y METABOLISMO



## EL METABOLISMO

Es el conjunto de reacciones químicas catalizadas por enzimas que ocurren en el interior de las células de los seres vivos se denomina metabolismo. Según este proceso, los seres vivos pueden agruparse en cuatro grupos:



El metabolismo comprende dos fases:

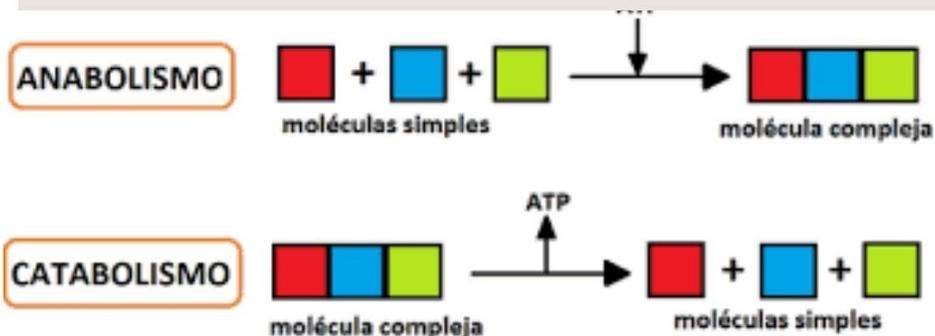
### 2.1 Anabolismo

Es el conjunto de reacciones que tiene como objetivo la síntesis de moléculas complejas a partir de moléculas sencillas, es decir, de lo simple a lo complejo, requieren de un gasto de energía. Ejemplo: síntesis de proteínas y la fotosíntesis.

### 2.2 Catabolismo

Es el conjunto de reacciones que tiene por objetivo la obtención de energía a través de la degradación de moléculas complejas, es decir, de lo complejo a lo simple. Se libera energía, un ejemplo: digestión y respiración celular.

Ambas fases están estrechamente relacionadas ya que la energía obtenida en el catabolismo es necesaria para que se produzcan las reacciones propias del anabolismo.





Existen muchas rutas anabólicas como catabólicas, las más importantes son la fotosíntesis y la respiración celular.

### Fotosíntesis

Es un proceso anabólico que consiste en la obtención de glucosa a partir de energía luminica y moléculas inorgánicas como el agua y el dióxido de carbono

Reacción química general:



En el proceso de fotosíntesis diferenciamos dos fases:

### Fase dependiente de la luz

Las reacciones dependientes de la luz tienen lugar en la membrana tilacoidal y requieren un suministro constante de energía luminosa. La clorofila absorbe esta energía luminosa y la convierte en energía química formando dos compuestos: ATP (una molécula de almacenamiento de energía) y NADPH (un transportador de electrones reducido). Durante este proceso, las moléculas de agua también se convierten en oxígeno.

### Fase independiente de la luz

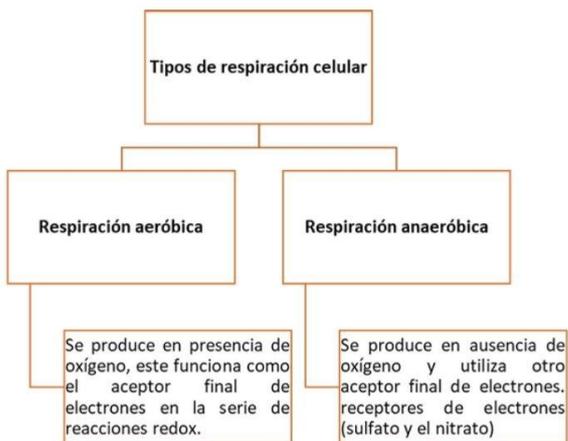
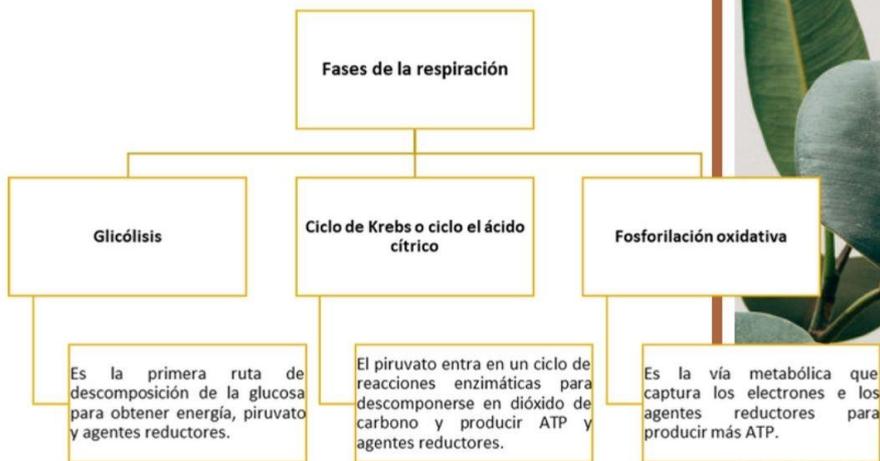
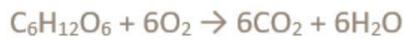
Se lleva a cabo en el estroma y no necesita luz directamente, utiliza ATP y NADPH de las reacciones dependientes de la luz para fijar el dióxido de carbono y producir azúcares de tres carbonos, moléculas de gliceraldehído-3-fosfato, o G3P que se unen para formar la glucosa.



### La respiración celular

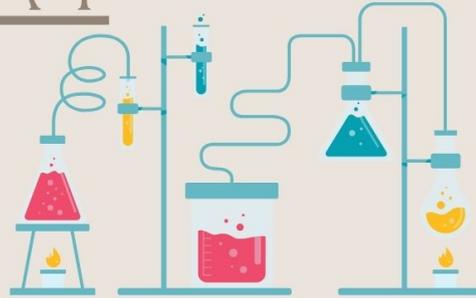
Es un proceso catabólico en el cual una molécula de glucosa se va degradando a través de una serie de reacciones bioquímicas (glucólisis) hasta obtener piruvato. El piruvato sufre otra serie de reacciones catabólicas en el denominado ciclo de Krebs. A lo largo de todas estas reacciones se obtiene gran cantidad de energía.

Reacción química general:



# EXPERIMENTA Y DESCUBRE

## Tema: Metabolismo celular



### Objetivos:

Observar la reacción que se produce el proceso de catabolismo.

### Investigamos

El hígado contiene una enzima llamada catalasa, misma que descompone el agua oxigenada (peróxido de hidrógeno) en agua y oxígeno.

### Materiales

- Agua oxigenada
- Hígado de pollo
- Matraz Erlenmeyer
- Encendedor o fósforos
- Algodón
- Pajillas

### Procedimiento

- Colocar el hígado de pollo en el matraz y preparamos un tapón de algodón y lo dejamos listo.
- Verter 50 ml de agua oxigenada en el matraz y tapan con el tapón de algodón, dejamos unos minutos reposar.
- Prendemos las pajillas e introducimos en el matraz.

### Cuestiones

¿Qué tipo de reacción pudimos observar?

¿Por qué se libera oxígeno al producirse esta reacción?

### Explique

¿Qué es una reacción exotérmica?

# **ASPECTOS CLAVES** **DE LA UNIDAD 2**

## **METABOLISMO**

Es conjunto de reacciones químicas catalizadas por enzimas que ocurren en el interior de las células de los seres vivos, comprende dos fases: anabolismo y catabolismo

### **ANABOLISMO**

Es el conjunto de reacciones que tiene como objetivo la síntesis de las moléculas complejas a partir de moléculas sencillas, es decir, de lo simple a lo complejo, requieren de un gasto de energía.  
Ejemplo: síntesis de proteínas y fotosíntesis.

### **CATABOLISMO**

Es el conjunto de reacciones que tiene por objetivo la obtención de energía a través de la degradación de moléculas complejas, es decir, de lo complejo a lo simple.  
Ejemplo: Digestión y respiración celular.



# "JUGANDO APRENDES Y TE EVALÚAS"

## ACTIVIDAD DE GAMIFICACIÓN PRINCIPAL

"Lo que hace excepcional a la especie humana, es que estamos diseñados para jugar durante toda la vida"

- Stuart Brown.

### MISIÓN: EL METABOLISMO

Link del juego

<https://acortar.link/AUdeCu>



### INDICACIONES

- Pulse sobre el link anterior o escanee el código QR
- Seleccione cualquiera de las 5 opciones.
- En el siguiente video se explicará con un ejemplo lo que debes realizar en cada uno de los juegos



<https://acortar.link/qA6CuX>



Recuerde, cada vez que desee regresar al menú principal, presione sobre

## ACTIVIDAD DE GAMIFICACIÓN COMPLEMENTARIA



<https://acortar.link/O91dKM>

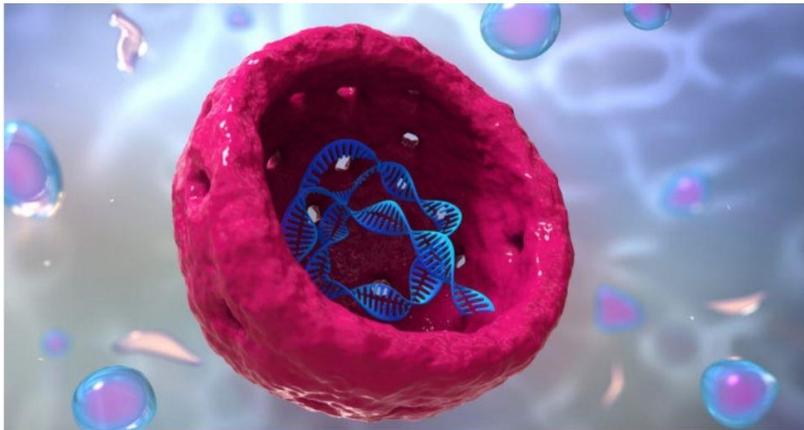


### INDICACIONES

- Pulse sobre el link anterior o escanee el código QR
- Una vez que se haya abierto el juego presione sobre la palabra "jugar"
- Arrastre con el ratón cada palabra sobre la imagen correspondiente
- Si has acertado, desaparecerán las dos.

# UNIDAD N°3

## BIOLOGÍA CELULAR



## La célula

Es la unidad más pequeña de un organismo y tiene la capacidad de realizar todas las funciones de los seres vivos. Las células pueden dividirse en dos grandes grupos: procariotas y eucariotas. Esta división se debe a diferencias fundamentales en cuanto a su tamaño y organización interna.

### 3.1 Célula procariota

El término procariota significa «núcleo primitivo», estas células no poseen un núcleo verdadero, pues carece de envoltura nuclear que delimite el material genético. También, se caracteriza por tener un tamaño pequeño, entre 1 y 5  $\mu\text{m}$ , no poseen orgánulos, algunas poseen una especie de cola, o pequeños cilios o phili, que les permiten desplazarse, comprenden las bacterias y cianobacterias.

Las células eucariotas más representativas son la célula vegetal y la célula animal.

### 3.2 Célula eucariota

El término eucariota proviene del griego «núcleo verdadero», estas son células de mayor tamaño (10  $\mu\text{m}$  hasta varios centímetros), y tienen el material genético contenido en una membrana que forma el núcleo. Comprenden los protozoos, las plantas, los hongos y los animales.

#### • Célula vegetal

Presenta una pared de celulosa que proporciona protección y rigidez a la célula. También contiene cloroplastos, que realizan la fotosíntesis, y grandes vacuolas que ocupan la mayor parte de la célula y desplazan el núcleo hacia un lado.



#### • Célula animal

Existen en todos los tejidos animales. A diferencia de las plantas, no tienen cloroplastos ni paredes celulares, pero tienen centriolos que son muy importantes en la división celular. Las vacuolas son más numerosas que las células vegetales, pero mucho más pequeñas.



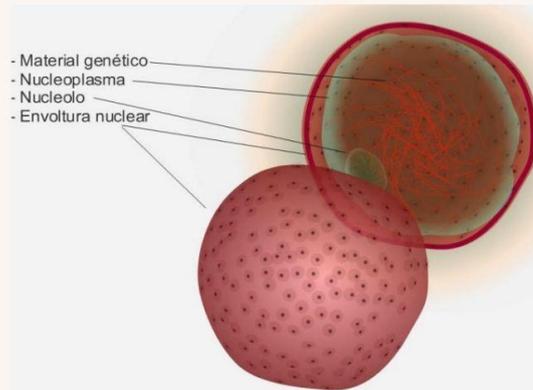
## PARTES DE LA CÉLULA

### • NÚCLEO

Presente sólo en células eucariotas, actúa como centro de control celular y lugar de almacenamiento de la información genética, manteniendo la potencialidad en células especializadas

#### Composición

- Cromosomas: largas hebras de ADN asociadas a proteínas, de las cuales las más abundantes son las histonas. Estas proteínas permiten empaquetar y desempaquetar los cromosomas de acuerdo a la etapa del ciclo en la que se encuentre la célula.
- Nucléolo: células pequeñas, más o menos esféricas, compactas, que podemos distinguir al microscopio óptico por su tamaño entre 1 y 7  $\mu$ m. El nucléolo está compuesto de cromatina y proteínas asociadas al ARN de varios cromosomas. Puede haber uno o más.



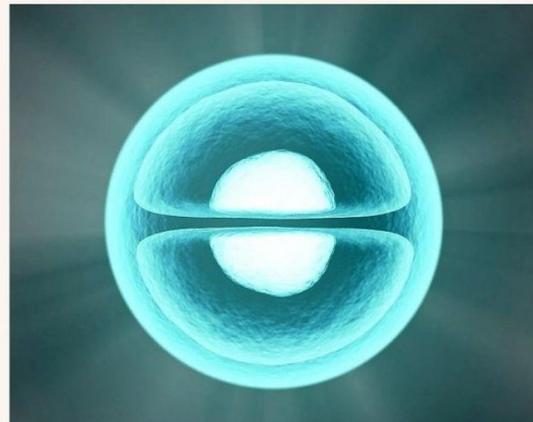
#### Función

Entre los procesos más importantes son: replicación y transcripción de ácidos nucleicos.

Almacenamiento de información genética y transmisión a las células hijas cuando las células se dividen. Una parte de la información genética se almacena en el ADN de los cloroplastos (5-10 %) y las mitocondrias (2-5 %).

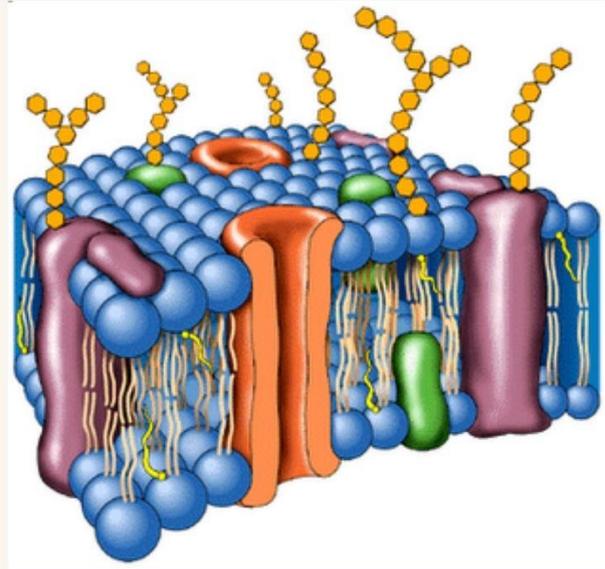
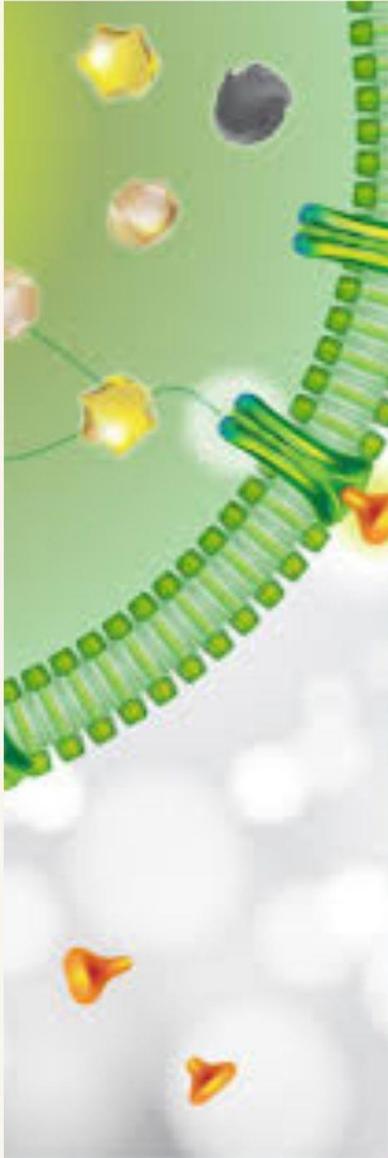
Controla toda la actividad celular y lo hace determinando qué proteínas debe producir una célula y cuándo. El control es a través del ARN mensajero.

El ARN mensajero, sintetizado por la transcripción del ADN, lleva el mensaje al citoplasma donde, junto con el ARN ribosómico y el ARN de transferencia, se sintetizan las proteínas estructurales y enzimáticas que controlan los procesos metabólicos



## • MEMBRANA PLASMÁTICA

La membrana plasmática es una estructura en capas que rodea las células, define sus límites y ayuda a mantener el equilibrio entre el interior y el exterior de la célula. Además, organizativamente es similar a las membranas que definen los orgánulos de las células eucariotas, con un espesor no superior a 5 nm.



## COMPOSICIÓN

El modelo que manifiesta la organización estructural de la membrana es conocido como mosaico fluido, está compuesto por tres sustancias: lípidos, proteínas y carbohidratos

Los lípidos suponen aproximadamente el 50% de la composición de la membrana plasmática. Los lípidos que contiene la membrana son de dos tipos: fosfolípidos y colesterol. Los fosfolípidos forman una bicapa y constituyen el soporte sobre el cual se organiza la membrana. Tiene una región hidrofílica dispuesta hacia el interior y exterior de la célula y otra región hidrofóbica dispuesta hacia el centro de la membrana. El colesterol se encuentra escasamente en las membranas plasmáticas de las células procariontes.

Las proteínas de la membrana son las que le confieren funciones específicas como: receptores, transportadores, bombas, enzimas, etc. Las proteínas se ubican de dos formas:

- Proteínas integrales o transmembrana, que cruzan completamente el plano de la membrana
- Las proteínas periféricas, que están asociadas en diversos grados con una mitad de la membrana, están en la superficie o sumergidas en una mitad.

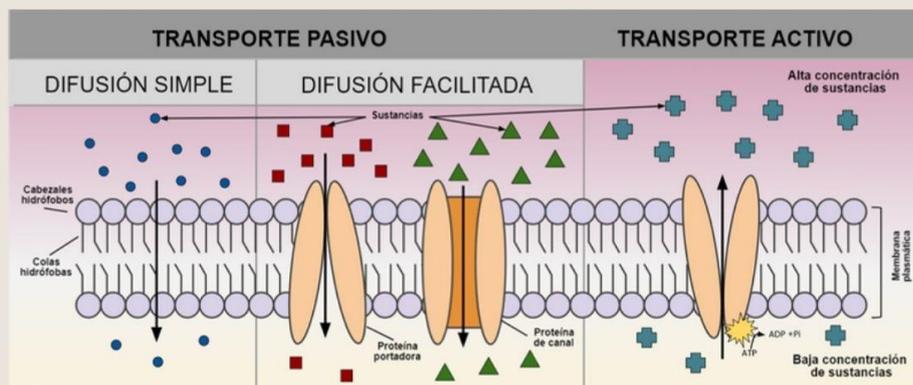
Los carbohidratos, que se ubican en la mitad externa de la membrana. Están formados por cadenas de oligosacáridos unidos covalentemente a las proteínas de la membrana (glucoproteínas) y lípidos (glucolípidos). El término envoltura celular o glucocálix se refiere a la región rica en carbohidratos de la superficie celular. Las cadenas laterales de oligosacáridos de glicoproteínas y glicolípidos son diversas en términos de carbohidratos. Por lo general, contienen menos de 15 celdas y, a menudo, tienen ramas. Una de las funciones de glucocálix es proteger contra daños mecánicos y químicos, manteniendo a distancia los cuerpos extraños y otras células. Este modelo de mosaico fluido se caracteriza por la asimetría, donde la disposición de diferentes componentes conduce a la adquisición de dos mitades con diferentes orientaciones, lo que explica las diferentes composiciones de fluidos intracelulares y extracelulares.

### Tipos de transporte a través de la membrana

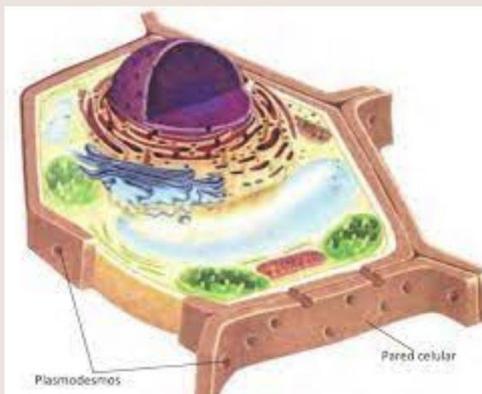
- Difusión pasiva
- Difusión facilitada
- Transporte activo
- Transporte masivo

### Funciones de las membranas

- Funciona como un límite externo o barrera, que confina el contenido citoplasmático. Permite la formación de secciones subcelulares, que conciernen a los organelos. Estos compartimientos internos de membranas permiten algunas funciones tal cual la membrana celular.
- Regulación del transporte desde y hacia la célula y entre los compartimientos subcelulares
- Sirve como organización que recibe señales y transducción hacia el citoplasma.
- Permite estabilidad de la célula mediante el anclaje de los componentes de la matriz.



## Pared celular



La pared celular mantiene la forma de la célula vegetal y la protege del daño estructural, proporcionando rigidez y soporte necesario para los tejidos vegetales. Esta pared provee un medio poroso muy útil para las células vegetales, ya que permite la circulación y distribución de agua, minerales y otros nutrientes, además, contiene ciertas sustancias que regulan el crecimiento de las plantas y las protegen de enfermedades. Pero dado que esta pared también restringe el movimiento celular, no existe en las células animales, porque muchos tejidos en los animales requieren cierto grado de movilidad.

### Composición

Se compone de tres tipos de polisacáridos (celulosa, hemicelulosa y pectina) y diversas glucoproteínas. Todas estas moléculas están contenidas en una matriz hidratada que admite que las sustancias solubles y de tamaño pequeño, como es el

caso del agua, dióxido de carbono y el oxígeno, circulen por la pared, situación que no ocurre con las moléculas de gran tamaño. Por lo tanto, en el metabolismo de las plantas intervienen las moléculas pequeñas. La pared celular está formada por varias capas superpuestas:

Lámina media. - es la primera que se forma y separa las dos células hijas luego de la división, contiene pectina.

Pared primaria. - es la segunda que se produce, su grosor varía y está compuesta de celulosa.

Pared secundaria. - Las células que ya no crecen producen y dan lugar a esta pared, es compacta y gruesa, compuesta también de celulosa.

### Funciones

- Da forma a la célula pues constituye una capa rígida.
- Constituyen un armazón que da estabilidad a los diferentes órganos de las plantas, ya que la pared celular se une a la pared celular vecina.

Participa en la creación de la presión de turgencia en el interior de las células y contiene moléculas especializadas que regulan el crecimiento de la planta y la protegen de diversas enfermedades.



## EL CITOPLASMA

Es el compartimiento que se encuentra dentro de la membrana plasmática. Consiste en una sustancia acuosa en la que se encuentran inmersas varias moléculas y complejos macromoléculas, así como diferentes tipos de organelos

### Composición

- Citosol: Es un líquido traslúcido en el que flotan otros elementos.
- Orgánulos: son los mecanismos metabólicos de la célula.
- Inclusiones: son sustancias químicas que pueden o no estar presentes, según el tipo específico de cada célula.

### Función

- Realizar funciones metabólicas (degradación y síntesis)
- Brinda soporte y permite la comunicación entre los orgánulos.
- Da forma y movimiento (plasticidad) Según su función, tiene una conformación específica. (secreción).
- Contiene orgánulos en su entorno físico.

A continuación se revisarán los orgánulos contenidos en esta estructura.

## Orgánulos citoplasmáticos



### Mitocondrias

Son generalmente de forma ovoidea o esférica y se encuentran en las células eucariotas. Llevan a cabo la respiración celular, un proceso que consiste en la liberación de energía en forma de ATP necesaria para la célula. Miden de 2-8  $\mu\text{m}$  de longitud y varían de forma y tamaño con rapidez. Son abundantes en células musculares, hepatocitos, espermatozoides, etc. Contienen ribosomas por lo que realizan síntesis proteica, esto les permite llevar a cabo su propio crecimiento y subdivisión, independiente a la división celular.

### Estructura

- Membrana externa. - es lisa y muy permeable lo que facilita el paso de diversas sustancias a través de ella.

Está formada por una bicapa de fosfolípidos y proteínas, característica de las membranas celulares.

- Membrana externa. - es lisa y muy permeable lo que facilita el paso de diversas sustancias a través de ella. Está formada por una bicapa de fosfolípidos y proteínas, característica de las membranas celulares
- Membrana interna. - Tiene gran cantidad de pliegues o crestas que se dispone hacia el interior de la mitocondria. Esta membrana es más selectiva en cuanto al paso de sustancias a través de ella, es decir, es menos semipermeable que la membrana externa. Además, está compuesta por una bicapa de fosfolípidos y proteínas, posee proteínas y enzimas más selectivas que la membrana antes mencionada, responsables de la respiración.
- Espacio intermembrana. - es el espacio entre la membrana externa e interna, un compartimento que tiene activa participación en la síntesis de ATP.
- Matriz mitocondrial. - Es el espacio al interior de la mitocondria, limitado por la membrana interna, posee enzimas que degradan las moléculas orgánicas para obtener el ATP, la "moneda energética" de la célula.

### Funciones

Intervienen en los procesos de respiración celular, con el que se proporciona a la célula la energía necesaria para realizar todas sus actividades.

## C L O R O P L A S T O S

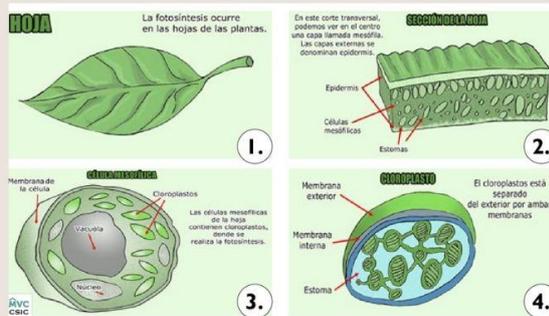
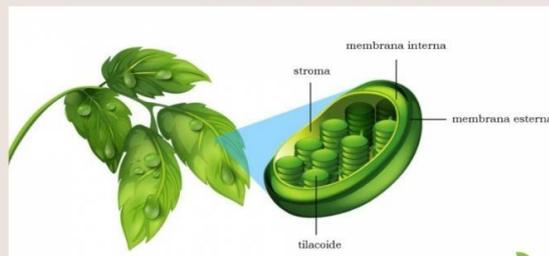
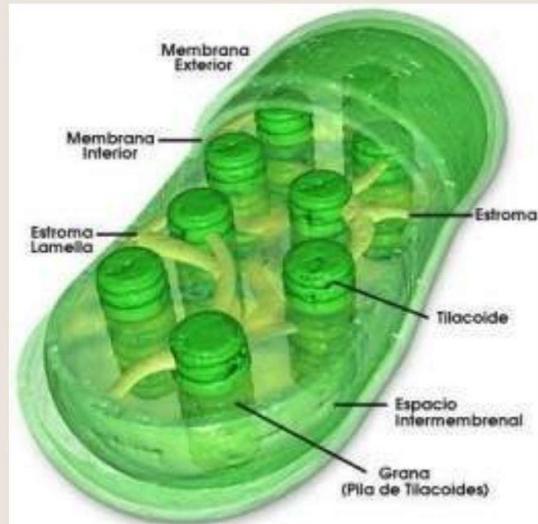
Son orgánulos que se encuentran solo en células de plantas y algas. Tienen una estructura más compleja que las mitocondrias; además de las dos membranas envueltas, tienen muchos sacos internos formados por membranas que recubren el pigmento verde llamado clorofila, que le da a las plantas su color característico.

### Composición

- Membrana externa
- Espacio intermembrana
- Membrana interna
- Estroma

### Funciones

Asociados a la vida terrestre, los cloroplastos cumplen una función sumamente importante: en ellos se lleva a cabo la fotosíntesis. El proceso, acompañado de la liberación de oxígeno, implica aprovechar la energía luminosa del sol para activar la síntesis de moléculas ricas en energía. Los cloroplastos proporcionan nutrientes y crecimiento a las plantas a través de la fotosíntesis y, a su vez, son una fuente de alimento para otros organismos. Además, podemos respirar el oxígeno liberado a la atmósfera gracias a la fotosíntesis.



## RIBOSOMAS

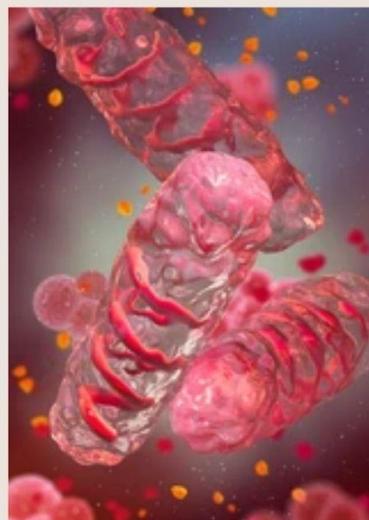
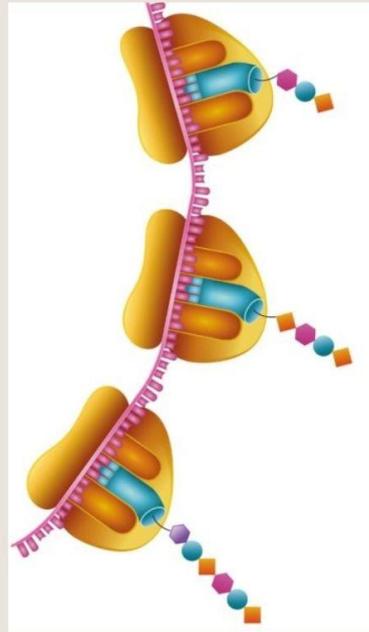
Los ribosomas son estructuras celulares presentes en las células procariotas y eucariotas, responsables de la síntesis de proteínas. Estas estructuras están formadas por dos subunidades, una mayor y otra menor compuestas por moléculas de ARN (ácido ribonucleico) y proteínas.

### Estructura

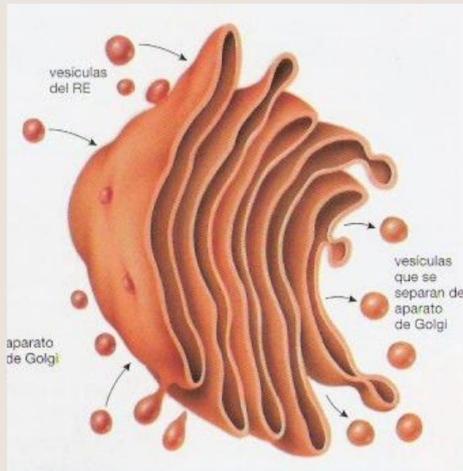
- Los ribosomas son estructuras celulares formadas por RNAR (RNA ribosomal) y proteínas. Estas estructuras son pequeñas, de unos 12 nm de ancho y 25 nm de largo, y están formadas por dos subunidades, una mayor y otra menor. Estas subunidades se separan, uniéndose únicamente durante el proceso de síntesis de proteínas, debido a que no tienen membranas. Muchos autores mencionan que esta estructura no debería ser considerada como un orgánulo.

### Funciones

La síntesis de proteínas es el proceso de producción de proteínas y se producen en los ribosomas de las células procariotas y eucariotas. Para que ocurra, la información contenida en el ARN (ácido desoxirribonucleico) de la célula se pasa al ARN en un proceso llamado transcripción.



## Retículo endoplasmático



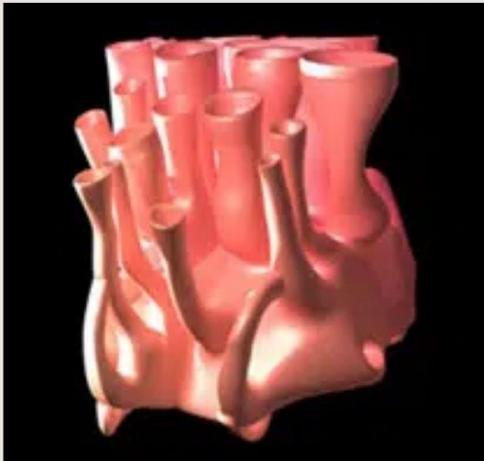
Es una red tridimensional con membranas que limitan sus cavidades, y se extiende por todo el citoplasma. Existen dos tipos:

### Retículo endoplasmático rugoso

Contiene ribosomas introducidos en la periferia de sus membranas. Cabe resaltar, que el retículo endoplasmático realiza muchas funciones para la célula. Las proteínas sintetizadas en los ribosomas del retículo endoplasmático rugoso se movilizan a la cavidad interior del organelo, o pueden quedar atascadas en las membranas, y posteriormente se distribuyen a zonas específicas de la célula o al medio extracelular envueltas en pequeñas vesículas membranosas. En el retículo endoplasmático rugoso, estas proteínas también pueden unirse a los oligosacáridos (glicosilación) para formar glucoproteínas, que luego ingresan al aparato de Golgi. Los fosfolípidos y el colesterol se sintetizan en el retículo endoplasmático liso, se desplazan a la membrana o membrana plasmática de diferentes organelos; finalmente, también elimina sustancias nocivas para la célula.

### Retículo endoplasmático liso

No presenta ribosomas, su membrana está conectada a las cisternas del retículo endoplasmático rugoso y forma una fina red de túbulos. Entre sus funciones principales; permite sintetizar, transportar y almacenar los lípidos (fosfolípidos y colesterol), vitales para formar nuevas membranas y hormonas esteroideas. Facilita la eliminación de sustancias dañinas para la célula. Además, las membranas del retículo endoplasmático liso contienen enzimas que convierten estas sustancias en otras solubles, que puedan dejar la célula.



### Aparato de Golgi

Se origina a partir de la envoltura nuclear o del retículo endoplasmático, posee un crecimiento continuo, debido que los sáculos antiguos se rompen originando vesículas de secreción.

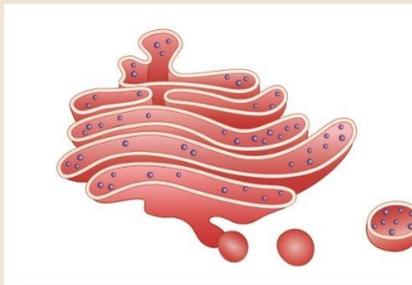
#### Estructura

El aparato de Golgi posee dos caras:

- Cara cis o de formación: Ubicada cerca del retículo endoplasmática. Su membrana es parecida a la del retículo endoplasmático pero un poco más fina. Rodeada de vesículas de golgi o de transición que provienen del retículo y que dará lugar a nuevos sacos.
- Cara trans o de maduración: Ubicada cerca de la membrana plasmática. Los sáculos antiguos se descomponen originando vesículas de secreción de mayor tamaño que las anteriores.

#### Funciones

Transporte, maduración, almacenamiento y procesos de secreción y distribución de proteínas dentro y fuera de la célula, formación de membranas y pared celular. Síntesis de los glúcidos que producen la glucocálix y las estructuras de la matriz extracelular en las células animales, y además los de la pared celular en las células vegetales. Producen los lisosomas. Fabrica el acrosoma de los espermatozoides en ciertas especies.



### Lisosomas

Son vesículas globulares rodeadas de membranas que contienen enzimas hidrolíticas encargadas de la digestión intracelular. Vienen en formas y tamaños muy diferentes. Contienen al menos 40 enzimas diferentes de tipo hidrolasa ácida con un pH óptimo cercano a 5. Se caracterizan por una capa de glicoproteína en el interior de la membrana que evita que las enzimas hidrolíticas ataquen a la propia membrana lisosomal. Los lisosomas se originan a partir de la gemación del complejo de Golgi y contienen enzimas que se sintetizan en el RER y maduran en el complejo de Golgi.

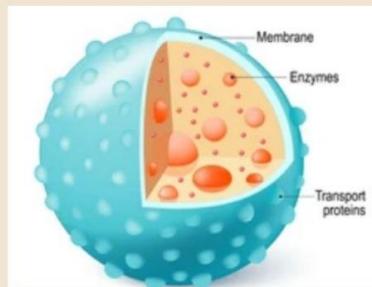
#### Tipos de lisosomas

De acuerdo a su contenido se diferencian dos tipos:

- Lisosomas primarios: Estos contienen solo enzimas hidrolíticas. Estas son pequeñas vesículas secretoras recién formadas que aún no han participado en el proceso digestivo.
- Lisosomas secundarios: contienen enzimas hidrolíticas y sustratos durante la digestión. Son de mayor tamaño, ya que resultan de la fusión de lisosomas primarios y vacuolas, pueden provenir de procesos autofágicos o heterofágicos.

#### Función

Están involucrados en la digestión intracelular de macromoléculas. Dependiendo de la fuente del material, se pueden distinguir dos procesos:



- **Autofagia:** Las moléculas degradadas son productos celulares (ER, partes de las mitocondrias). Así, la bacteria elimina piezas defectuosas o inútiles. En este caso, los lisosomas secundarios se denominan autofagosoma.
- **Heterofagia:** Estos productos provienen del exterior y se unen por endocitosis, envolviéndose en vacuolas alimenticias o fagosomas que, al fusionarse con los lisosomas primarios, forman lisosomas secundarios llamados vacuolas digestivas o cuerpo de fagolisosomas. Los productos de esta digestión ingresan al hialoplasto para su metabolismo.

Lo que queda después de la absorción secundaria del lisosoma es el residuo. Estos residuos se forman de productos de desecho que no son digeribles, en algunos casos se excretan o se acumulan en el citosol mientras las células envejecen.

### **Vacuolas**

Se forman por fusión de vesículas procedentes del aparato de Golgi, retículo endoplasmático, entre otros.

En las células vegetales son de mayor tamaño, y pueden llegar a ocupar el 90% de la célula. La agrupación de vacuolas en la célula vegetal se denomina vacuoma.

### **Función**

Almacenamiento de compuestos de reserva alimenticia, sustancias de desecho o sustancias específicas como colorantes, alcaloides venenosos.

- Las células vegetales acumulan energía puesto que, entre varias causas, el crecimiento se da por acumulación de agua en las vacuolas, lo que genera un incremento en el tamaño de la célula.
- En el caso de los protozoos poseen vacuolas pulsátiles que eliminan el exceso de agua al exterior y mantienen el equilibrio.

### **Citoesqueleto**

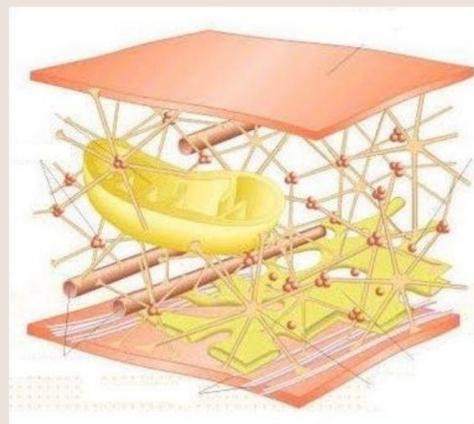
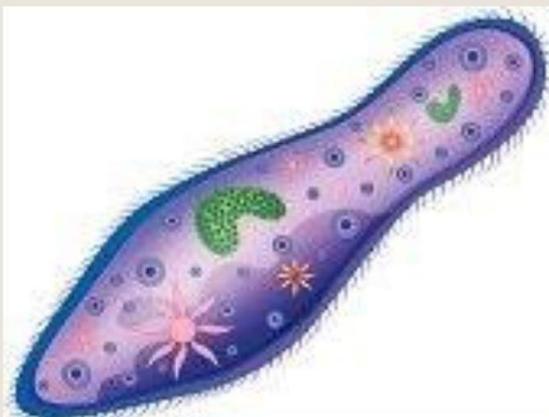
El citoesqueleto es una red de filamentos de proteínas que juega un papel importante en la organización de la estructura y la actividad de las células. Esta estructura filamentososa ayuda a sustentar el abundante citoplasma de las células eucariotas.

### **Funciones**

Brinda soporte mecánico a la célula y mantiene su forma. El citoesqueleto se extiende por toda la célula y se adhiere a la membrana plasmática y a los orgánulos internos para proporcionar a la célula un marco para la organización celular. El citoesqueleto es una estructura muy dinámica que se vuelve a organizarse cada vez que las células modifican su forma, sufren procesos de división y responden a su entorno.

### **Componentes**

Los componentes del citoesqueleto son capaces de reorganizarse en menos de un minuto, pueden ser bastante estable durante horas.



El citoesqueleto está compuesto de tres filamentos de proteínas: microtúbulos, filamentos de actina y filamentos intermedios, a continuación, se describe cada uno de ellos.

### Los microtúbulos

Son tubos de proteínas largos y huecos que se ensamblan en un lugar y se separan en otro, son esenciales para la organización celular. Las células eucariotas tienen microtúbulos hechos a partir de la tubulina (proteína globular). Cada tubulina es un dímero compuesto de  $\alpha$ -tubulina y  $\beta$ -tubulina. Los microtúbulos pueden crecer con la adición de dímeros de tubulina o degradarse; la tubulina se puede utilizar para construir microtúbulos en otras partes de la célula. Los extremos de los microtúbulos son ligeramente diferentes (mostrando polaridad estructural). Un extremo puede agregar o liberar dímeros de tubulina mucho más rápido que el otro, por lo que crece y se reduce significativamente durante la actividad celular. Las funciones de los microtúbulos son: mantener la forma de la célula, dar soporte a la célula, transporte de orgánulos, transporte de vesículas, separación de cromosomas durante la división celular, forman parte de los cilios y flagelos.

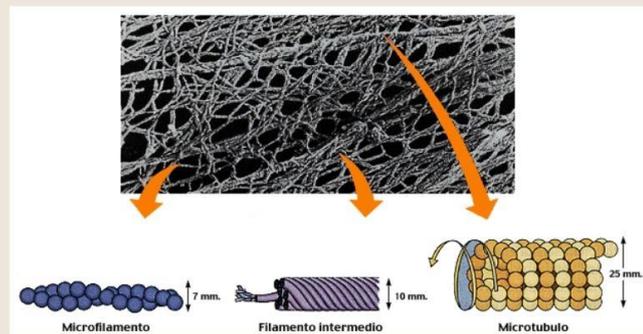
### Los filamentos de actina (microfilamentos)

Estructuras muy delgadas, se encuentran en las células eucariotas y son necesarias para sus movimientos, principalmente los que abarcan la superficie celular. Los filamentos de actina se forman a partir de la proteína globular actina (G-actina), que a su vez forma dos cadenas helicoidales, un polímero llamado actina

filamentosa (F-actina). Al igual que los microtúbulos, los filamentos de actina son estructuralmente polares con extremos positivos y negativos. Los filamentos de actina son más delgados, más flexibles y, por lo general, más cortos que los microtúbulos. Además de aparecer como filamentos lineales, las microfibras pueden formar redes estructurales que son más fuertes que los filamentos individuales. La función estructural de los microfilamentos en el citoesqueleto es resistir y neutralizar las fuerzas mecánicas (resistencia a la tracción). Además, por un lado, intervienen en la contracción muscular y, por otro, se concentran bajo la membrana plasmática (corteza celular).

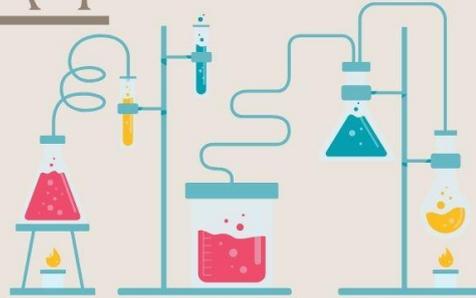
### Filamentos intermedios

Los filamentos intermedios están presentes solo en las células de ciertos animales, incluidos los vertebrados. Por lo general, forman una red en todo el citoplasma que rodea el núcleo y se extiende hacia la periferia de la célula. A diferencia de las estructuras anteriores, los filamentos intermedios están compuestos por varios tipos de proteínas, como la queratina, y carecen de polaridad estructural intrínseca. Estos filamentos son elementos permanentes del citoesqueleto y su función es mantener la forma de la célula y anclar el núcleo y otros orgánulos. Además, estos filamentos se encuentran en el interior del núcleo, en la denominada lámina nuclear, que subyace y ancla la envoltura nuclear.



# EXPERIMENTA Y DESCUBRE

## Tema: Célula animal y vegetal



### Objetivos

Identificar las estructuras que contienen las células animales y vegetales a través del microscopio online.

### Investigamos

Las células eucariotas más representativas son la célula vegetal y la célula animal, las mismas que contienen organelos similares, pero a la vez estructuras que los diferencian.

### Equipos y materiales

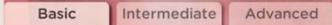
- Computador

### Procedimiento

- Ingresar al siguiente link:
- <https://icell.hudsonalpha.org/icell.html>
- Escoger una de las opciones



- Seleccione una de las opciones



- De clic sobre cualquiera de las estructuras y podrá ampliar la imagen y visualizar en 3D. Además encontrarás la descripción.
- Cuestiones
- Registre los datos observados

Célula animal		Célula vegetal	
Estructura	Funciones	Estructura	Funciones

### Explique

¿Cuáles son las similitudes y diferencias entre las células animales y vegetales?

¿Cuáles son las funciones de los orgánulos de las células observadas?

# ASPECTOS CLAVES DE LA UNIDAD 3

## La célula procariota vs eucariota

Diferencias	Célula procariota	Célula eucariota
Tamaño	0.2-2 micrómetros de diámetro	10-100 micrómetros de diámetro
Composición	No poseen un núcleo verdadero, contienen ribosomas y un nucleóide	Poseen un núcleo real y organelos (mitocondria, cloroplastos, etc.)
Modo de vida	Organismos unicelulares	Organismos unicelulares y pluricelulares
Reproducción	Reproducción asexual	Reproducción asexual y sexual
División celular	Fisión binaria o bipartición	Mitosis y meiosis

# ASPECTOS CLAVES DE LA UNIDAD 3

## La célula vegetal vs animal





### ACTIVIDAD DE GAMIFICACIÓN PRINCIPAL

#### LA BÚSQUEDA DE LOS ORGANELOS DE LA CÉLULA ANIMAL

<https://acortar.link/ZzOSLG>



#### INDICACIONES

- Pulse sobre el link anterior o escanee el código QR
- Aparecerá una pantalla con 3 opciones de juego. De click en uno de los iconos.
- En la primera opción "sopa de letras" de clic en play para comenzar el juego. Luego aparece una pantalla con muchas letras desordenadas y en el margen derecho se visualiza las palabras que debe encontrar en la actividad propuesta. Una vez que finalices aparecerá "you win".
- En la segunda opción "deletrear" de clic en play para comenzar el juego. Luego aparece una pantalla con varias letras y a la derecha tenemos un chocolate que nos indicará las oportunidades que tenemos para encontrar la palabra. Seleccionar una a una las letras, si nos equivocamos el chocolate va desapareciendo, si acertamos se pone feliz y la letra se despliega en la pantalla. Cuando encontramos la palabra es necesario dar clic en siguiente.
- En la tercera opción "anagrama", de clic en play para comenzar el juego. Luego aparece una pantalla con varias letras las cuales debes ordenar para formar la palabra correcta. Deberá dar click sobre las letras, a la derecha tenemos un caramelo indicador de nuestro avance, ganamos 2 puntos por cada letra correcta y perdemos 1 por cada equivocación, en este juego se puede apreciar un puntaje. Al finalizar aparecerá "you win".
- Recuerde que cada vez que quiera regresar al menú principal presione sobre 

### ACTIVIDAD DE GAMIFICACIÓN COMPLEMENTARIA

<https://acortar.link/D7aXB9>



#### INDICACIONES

- Pulse sobre el link anterior o escanee el código QR
- Una vez que se haya abierto el juego presione sobre la palabra "jugar"
- Arrastre cada respuesta hasta su lugar en la célula.
- Si has acertado, aparecerá un visto



# Bibliografía

- Aula De Medios - Tecnología Para Maestros. (20 mar 2022). Cerebriti tutorial español gamificación: plataforma juegos educativos. <https://www.youtube.com/watch?v=TOGSVKWfvuY>
- Claramente Explicado. (3 de diciembre del 2019). ¿Qué es el Metabolismo? [Archivo de Vídeo]. [https://www.youtube.com/watch?v=yYIXxLUu\\_Lc](https://www.youtube.com/watch?v=yYIXxLUu_Lc)
- Es Ciencia. (8 junio del 2022). Teorías del Origen de la Vida. [Archivo de Vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=KM4DpQKUQfM>
- LNS (2016). Biología 1 BGU. Don Bosco
- National Human Genome Research Institute. (2023). Célula. <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Celula>
- Pedagogía Didáctica. (2 octubre del 2021). Diferencias y similitudes entre la célula vegetal y animal. [Archivo de Vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=qkFTiAgpAGE>
- Scienza Educación. (26 de abril del 2020). Célula procariota y eucariota: Diferencias y características generales. [Archivo de Vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=hXwqVAN2Z0c>

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguiar, B., Velázquez, R., & Aguiar, J. (2019). Innovación docente y empleo de las TIC en la Educación Superior. *Revistas ESPACIOS*, 40(2), 8. <https://doi.org/07981015>
- Alejo, L., & Sánchez, L. (2020). Herramientas web 2.0 en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Lima, Perú.
- Álvarez, A. (2020). Clasificación de las investigaciones. Lima, Perú. Obtenido de Repositorio Institucional Ulima: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10818>.
- Aranda, M. G., & Caldera, J. F. (2018). Gamificar el aula como estrategia para fomentar habilidades socioemocionales. *Revista educ@rnos*, 1(1), 41.
- Araya Crisóstomo, S. M. (2019). Interdisciplinariedad en palabras del profesor de Biología: de la comprensión teórica a la práctica educativa. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(81). <https://doi.org/1405-6666>
- Arteaga, R., & Figueroa, M. (2019). La guía didáctica: sugerencias para su elaboración y utilización . Pinar del Rio, Cuba.
- Balderas, M., & Najero, J. (2020). *La motivación de los estudiantes en una institución de educación superior pública de Rioverde, SLP*. researchgate: [https://www.researchgate.net/publication/352726087\\_La\\_motivacion\\_de\\_los\\_estudiantes\\_en\\_una\\_institucion\\_de\\_educacion\\_superior\\_publica\\_de\\_Rioverde\\_SLP](https://www.researchgate.net/publication/352726087_La_motivacion_de_los_estudiantes_en_una_institucion_de_educacion_superior_publica_de_Rioverde_SLP)
- Banco Internacional de Desarrollo. (2018). TICs en educación: una innovación disruptiva. New York, EE.UU.
- Bermudez, G. M. (2018). Los orígenes de la Biología como ciencia. El impacto de las teorías de evolución y las problemáticas asociadas a su enseñanza y aprendizaje. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), 66-90. <https://doi.org/1697-011X>
- Bertran, P. (2022). *Los 13 tipos de laboratorios (y sus características)*. MédicoPlus : <https://medicoplus.com/ciencia/tipos-de-laboratorios>
- Borroto, G., Olazabal, I., Sánchez, B., & Fonseca, L. (2021). *Tareas docentes en línea en las asignaturas biología y español como lengua extranjera*. Campus Virtuales: <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/art>
- Cáceres, M. (2019). Cómo mejorar la motivación hacia la Biología y Geología de 4º ESO mediante recursos audiovisuales. Castuera, Badajoz, España.
- Campo, H. (2020). *La gamificación como estrategia de enseñanza y aprendizaje en ciencias naturales química, incorporando tecnologías de nformación y la comunicación - TIC*. [Tesis de maestría Unversidad de Santander, UDES].: <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6468>

- Carrillo, M., Padilla, J., Rosero, T., & Villagómez, M. (2019). La motivación y el aprendizaje. *Alteridad. Revista de Educación*, 4(2), 20-32.
- Delgado, D., Salazar, J., & Herrera, L. (2021). Las herramientas web 2.0 en el desarrollo de habilidades lectoras. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(19), 668-676. <https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.227>
- García, H. I., & De la Cruz Blanco, G. (2018). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *EDUMECENTRO*, 63, 162-175. <https://doi.org/2077-2874>
- García-Argüelles, L. Á.-M.-T.-G. (2018). El método experimental profesional en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General para los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica. *Revista Cubana de Química*, 30(2), 328-345. <https://doi.org/2224-5421>
- González, C. S. (2019). *Gamificación en el aula: ludificando espacios de enseñanza-aprendizaje presenciales y espacios virtuales*. Universidad de La Laguna. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34658.07364>
- Granda, L., Espinoza, E., & Mayon, S. (2019). Las TICs como herramientas didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Conrado*, 15(66), 104-110. <https://doi.org/http://orcid.org/0000-0001-5879-5035>
- Gutierrez, N., & Zuluaga, M. (2019). Iguía metodológica experimental demostrativa para docentes de química de grados 10 y 11 del colegio Agustín Nieto Caballero Del Municipio De Dosquebradas, Risaralda. Pereira, Risaralda, Colombia.
- Hassan, I., Sultan, U., Abidin, Z., Terengganu, K., Gamji, M., State, K., Nasidi, Q., State, K., Nazri, M., Azmi, L., Sultan, U., Abidin, Z., & Terengganu, K. (2021). Challenges and Benefits of Web 2.0-based Learning among International Students of English during the Covid-19 Pandemic in Cyprus [Desafíos y beneficios del aprendizaje basado en la Web 2.0 entre estudiantes internacionales de inglés d. *Arab World English Journal*, 1(1), 295-306. <https://doi.org/DOI:https://dx.doi.org/10.24093/awej/covid.22>
- Hernández, R. F. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. <https://doi.org/:978-1-4562-2396-0>
- Irua, J. (2022). Importancia de las guías didácticas en la educación a distancia. *Informática, Educación y Pedagogía*, 1(1), 43-48. <https://doi.org/journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1467->
- Javaloyes Sáez, M. (2018). La enseñanza de estrategias de aprendizaje en el aula. Estudio descriptivo en profesorado de niveles no universitarios. *Revista Dialnet*, 1(1), 45-67. <https://doi.org/10.35376/10324/16867>
- Lambert, Y. (2023). Las narrativas audiovisuales en el diseño de videojuegos, aproximaciones teóricas, un acercamiento a sus particularidades. *Ñawi*, 7(1), 231–258. <https://doi.org/https://doi.org/10.37785/nw.v7n1.a12>

- Lazarte, I., & Gómez, S. (2021). *Aplicación de la herramienta Quizizz como estrategia de Gamificación en la Educación Superior*. Universidad Nacional de Chilecito (UNdeC). <https://doi.org/978-987-24611-4-0>
- Llanga, E., Silva, M., & V, J. (2019). Motivación extrínseca e intrínseca en el estudiante. *I(1)*, 10-12. <https://doi.org/1989-4155>
- Llopis, D. (s.f.). *Metodología de la investigación*. Metodología experimental: <https://poliformat.upv.es/access/content/user/24389381/Contenido%20abierto%20a%20p%C3%BAblico/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n/3.2%20Metodologi%C3%A1%20experimental.pdf>
- Longhi, A. B.-M. (2019). Una estrategia didáctica para la formación de educadores de salud en Brasil: la indagación dialógica problematizadora. *Interfaz - Comunicação, Saúde, Educação*, *18(51)*, 759-769. <https://doi.org/759-769>
- López Rua, A. M., & Tamayo Alzate, Ó. E. (2018). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, *v, 8(1)*, 145-166. <https://doi.org/1900-9895>
- Maigua, E. (2020). “*La gamificación como estrategia de aprendizaje de biología animal con los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera De Pedagogía De Las Ciencias Experimentales Química Y Biología período abril-agosto 2020*”. [Tesis de Universidad Nacional de Chimborazo]: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7081>
- Maldonado, M., & al., e. (2019). Estrategias de aprendizaje para el desarrollo de la autonomía de los estudiantes de secundaria. *Revista SciELO Analytics*, *7(2)*, 415-439. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.290>
- Martinez, L. (2018). *La Gamificacion en el aula de inglés*. Proyecto Educa. <https://doi.org/https://goo.gl/XGmjz>
- Martínez, M. A. (2020). *Semillero de investigación en modalidad virtual: diseño, implementación y gestión, caso de estudio*. Ediciones SUMMA.
- Maya, E. (2019). Métodos y técnicas: Una propuesta ágil para la presentación de trabajos científicos en las áreas de arquitectura, urbanismo y disciplinas afines. México, Distrito Federal, Mexico. <https://doi.org/978-97032-5432-3>
- Melo, H. M., & Hernández, B. R. (2019). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación educativa*, *1466*, 41-63. <https://doi.org/1665-2673>
- Méndez, D. (2019). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de física y química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. *Revista Educación XXI*, *18(2)*, 215-235. <https://doi.org/1139-613X>
- Mendoza, M., & Vigueras, J. (2019). La motivación como herramienta en el aprendizaje escolar. *Atlante*, *1(1)*, 7-12. <https://doi.org/1989-4155>

- Ministerio de Educación . (2016). Ciencias Naturales, Biología: Bachillerato General Unificado. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Miranda, D. (2020). *Gamificación para el aprendizaje de Biología en estudiantes de Bachillerato General Unificado De La Unidad Educativa "Huambaló"*. Tesis de maestría de la Universidad Nacional de Chimborazo: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7329>
- Molina, S. (2018). El método de análisis y síntesis y el descubrimiento de Neptuno. *Revista Estudios de Filosofía, Universidad de Antioquia*, 1(55), 30-53. <https://doi.org/https://doi.org/10.17533/udea.ef.n55a03>
- Morales, M., & Pineda, C. (2020). *del, La gamificación como estrategia didáctica en el aprendizaje de vocabulario idioma inglés en el estudiantado de noveno año EGB de la Unidad Educativa Gran Colombia, durante el periodo 2019-2020*. [Tesis de pregrado de la Universidad Central del Ecuador]: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/21328>
- Ordoñez, B. P., Ochoa, M. E., Erráez, J. L., León, J. L., & Espinoza, E. E. (2021). Inverted Classroom Consideration and Gamification. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 497-504. . <https://doi.org/http://orcid.org/0000-0001-5879-5035>
- Ordoñez, J. (2018). *Diseño de Videojuegos*. Sintesis S.A. <https://doi.org/978-84-9171-209-1>
- Pertegal, L., & Lledó, G. (2019). Gamificación en el aula a través de las TIC. *INFAD Revista de psicología*, 2(1), 553-562. <https://doi.org/0214-9877>
- Pino, R., & Urías, G. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia? *Revista Científica*, 5(18), 371-392. <https://doi.org/https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.202>
- Plailek, T., Essien, A., & Sawangdee, Y. (2022). Enhancement of Undergraduate Students' Competency in Creating English Learning Innovation through Hybrid Learning with Peer Coaching. *Journal of Educational Issues*, 8(1). <https://doi.org/2377-2263>
- Prieto, J., Escalonilla, J., & Said, E. (2022). Gamificación, motivación y rendimiento en educación: Una revisión sistemática. *Revista Electrónica Educare*, 26(1), 251-273. <https://doi.org/https://doi.org/10.7440/res64.2018.03>
- Raido. (2022). *El método experimental*. Educación.es: <http://recursostic.educacion.es/bachillerato/proyectofilosofia/web/A2-2b.htm>
- Ramirez, J. (2014). *Gamificación. Mecánicas de juegos en tu vida personal y profesional*. . SC Libro. <https://doi.org/978-84-941272-6-7>
- Ramos, M. (2018). *Desarrollo de la inteligencia emocional como estrategia para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de octavo año de educación básica de la unidad educativa "Victoria Vásquez Cuví"*. [Tesis de maestría de la Universidad Técnica de Cotopaxi]: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6188>

- Reinoso, M., Carrasco, M., & Molina, J. (2018). El aprendizaje experimental como método en el outdoor training. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Reyna, A. (2019). Biología gamificada en la Prepa Ibero Puebla. Puebla, México.
- Ricce, C., & Ricce, C. (2021). Juegos didácticos en el aprendizaje de matemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(18), 391-404. <https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.182>
- Ruiz, F., & Estrada, R. (2021). Revisión Bibliográfica: La Metodología del Aprendizaje basado en la Investigación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 1079-1093. [https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i1.312](https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.312)
- Satander, E., & Schreiber, M. (2022). Importancia de la motivación en el proceso de aprendizaje. *Revista Multidisciplinar Ciencia Latina*, 6(5). [https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i5.3378](https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3378)
- Soto, A., López, O., Delgado, B., Gallardo, H., & Guevara, D. (2020). Enseñanza del concepto de onda armónica en la educación superior desde la teoría del aprendizaje experimental. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, 8(3), 33-41. <https://doi.org/10.15649/ISSN.2346-030X>
- Staffiere, F. (2019). Propuesta de juegos educativos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje y el aprendizaje de la Biología en educación secundaria. Granada, Granada, España.
- Tacca, D. (2019). La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. *Investigación Educativa*. 14(26), 146-147. <https://doi.org/1728-5852>
- Valades, B. (2021). *Guías de estudios digitales*. Universidad del Norte: <https://www.un.edu.mx/guias-de-estudios-digitales/>
- Vélez Moreira, J. E. (2022). “Gamificación para la enseñanza de Biología en estudiantes de la Unidad Educativa Santa Elena, Año 2021”. [Tesis de Maestría, Universidad Estatal Península de Santa Elena: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8142>
- Walss, M. (2021). Diez herramientas digitales para facilitar la evaluación formativa. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 18(1), 127-139. <https://doi.org/https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/575/333>
- Zaenab, H., Rahmat, S., & Syahrani, W. (2019). Learning Innovation Management on Effective Classes at SMPIT Cordova Samarinda. *DINAMIKA ILMU*, 19(2), 225-236. <https://doi.org/doi: http://doi.org/10.21093/di.v19i2.1586>
- Zambrano, G., Mendoza, F., & García, B. (2022). La gamificación en el aprendizaje creativo de la biología. *FORO EDUCACIONAL*, 1(39), 137-161. <https://doi.org/https://doi.org/10.29344/07180772.39.3117>

## ANEXOS

### Anexo 1. Cuestionario de evaluación



**Universidad Nacional de Chimborazo**  
**Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y**  
**Tecnologías**  
**Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales:**  
**Química y de la Biología**

La presente encuesta tiene como objetivo adquirir datos para el desarrollo del proyecto de investigación titulado; **La gamificación como estrategia de aprendizaje experimental de Biología incorporando las TIC con estudiantes de primero de BGU de la Unidad Educativa “Miguel Ángel León Pontón”**.

Este cuestionario es anónimo por lo que le solicitamos que responda honestamente, ya que los datos recopilados son importantes para la confiabilidad de la encuesta y de antemano agradecemos su valioso tiempo y disposición para compartir su conocimiento.

**Indicaciones:** Subraye la opción correcta según su criterio.

**1. ¿Considera que las actividades experimentales propuestas en la guía didáctica digital facilitan el entendimiento de las unidades unidad I, II y V.**

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Poco de acuerdo

En desacuerdo

**2. ¿La gamificación es importante en el aprendizaje experimental?**

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Poco de acuerdo

En desacuerdo

**3. ¿Considera usted que el empleo del recurso educativo interactivo icell facilita la identificación de las estructuras que conforman la célula animal y vegetal?**

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Poco de acuerdo

En desacuerdo

**4. ¿Considera usted que el juego “El preguntón” elaborado en la plataforma Genially permite reforzar los conocimientos sobre las teorías del origen de la vida?**

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Poco de acuerdo

En desacuerdo

**5. ¿Considera usted que el juego “Misión: el metabolismo” elaborado en la herramienta Educandy potencia el aprendizaje sobre el metabolismo celular?**

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Poco de acuerdo

En desacuerdo

**6. ¿Considera usted que el juego “La búsqueda de los organelos de la célula animal” elaborado en la plataforma Educandy permite identificar las diferentes estructuras que conforman una célula animal?**

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Poco de acuerdo

En desacuerdo

**7. ¿Considera usted que los juegos desarrollados en la herramienta Cerebriti favorecen el proceso de aprendizaje de las unidades tratadas en la asignatura de Biología?**

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Poco de acuerdo

En desacuerdo

**8. ¿Cree usted que las herramientas virtuales de gamificación como Educandy, Cerebriti y Genially son beneficiosas para el aprendizaje de la Biología?**

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Poco de acuerdo

En desacuerdo

**9. ¿Considera usted que los juegos desarrollados en las diferentes herramientas de gamificación son de fácil manejo?**

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Poco de acuerdo

En desacuerdo

**10. ¿Considera oportuno el uso de la guía didáctica digital Experimenta, ¿Juega y Aprende, sobre el uso de la gamificación como estrategia de aprendizaje experimental de Biología?**

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Poco de acuerdo

En desacuerdo

## Anexo 2. Socialización de la guía didáctica digital “Experimenta, Juega y Aprende”



## Anexo 3. Presentación de la fundamentación teórica de la guía didáctica digital



#### Anexo 4. Realización de actividades de gamificación

