

## Actividades didácticas para el aprendizaje del estudio del metabolismo celular en estudiantes de tercero de Bachillerato

### Teaching Activities for Learning the Study of Cellular Metabolism in Third-year High School Students

**Génesis Joselyn Cevallos Chancay** 

Universidad Estatal de Milagro, Ecuador

[gcevallos27@gmail.com](mailto:gcevallos27@gmail.com)

**Leonardo Vicente Vera Viteri** 

Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador

[verasleonardo2@yahoo.com](mailto:verasleonardo2@yahoo.com)

**Carmina Isabel Cuadros Ocampo** 

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

[carmincuadros@gmail.com](mailto:carmincuadros@gmail.com)

**Mariuxi E. Zambrano Chavarría** 

Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana

Ecuador

[marielizazambrano@hotmail.com](mailto:marielizazambrano@hotmail.com)

**Fecha de enviado:** 02/12/2023

**Fecha de aprobado:** 17/04/2024

**RESUMEN:** El aprendizaje de las ciencias en Ecuador presenta serias deficiencias. La gran variedad de herramientas y recursos digitales presentes en la actualidad permiten diseñar materiales capaces de integrar y presentar los contenidos de forma más eficaz que un libro de texto convencional. Temas de especial complejidad, como el metabolismo, son un objetivo ideal para intentar desarrollar nuevas propuestas didácticas. El objetivo de esta investigación es diseñar actividades didácticas para el aprendizaje del estudio del metabolismo celular en los estudiantes de tercero de bachillerato en la Unidad Educativa “Eloy Alfaro Delgado” del cantón Rocafuerte, Manabí, Ecuador. Las actividades presentan una selección de contenidos que intentan recoger con precisión lo que los estudiantes deberían aprender.

**PALABRAS CLAVE:** actividades didácticas; bachillerato; enseñanza-aprendizaje.

**ABSTRACT:** Science learning in Ecuador has serious deficiencies. The wide variety of digital tools and resources currently available make it possible to design materials capable of integrating and presenting content more effectively than a conventional textbook. Subjects of particular complexity, such as metabolism, are an ideal target for trying to develop new teaching proposals. The objective of this research is to design teaching activities for learning the study of cellular metabolism in third-year high school students at the Eloy Alfaro Delgado Educational Unit in Rocafuerte Canton, Manabí, Ecuador. The activities present a selection of content that attempts to accurately capture what students should learn.

**KEYWORDS:** educational activities; high school; teaching-learning.

La educación es el eje principal para el desarrollo de todo ser humano, por tal razón la formación del docente es fundamental para la transformación de la sociedad. La responsabilidad que recae sobre la labor docente, es tan grande que sin duda se requiere de vocación, compromiso, paciencia.

Debido a la constante actualización de conocimientos y de mucha valentía. La docencia es una de las profesiones más importantes y gratificantes que existen. Porque los docentes que tienen vocación son los primeros que logran creer en el potencial de sus alumnos y sin importar las adversidades jamás se rinden y a través de la educación llegan a formar ciudadanos y profesionales ejemplares. Sin embargo, como en toda profesión se encuentran desafíos que deben enfrentarse, sobre todo dentro de la enseñanza de las ciencias, ya que logra ser compleja, desde el desarrollo de sus contenidos que reflejen los intereses de los alumnos hasta los problemas que deben resolver con estos conocimientos que constantemente se actualizan, de su utilidad, práctica y su importancia para el desarrollo en sentido general y para su propia vida de manera particular.

Existen muchos factores que influyen negativamente en la enseñanza de la biología, una de las principales se debe a la formación del profesorado que muchas veces no logra emplear estrategias didácticas de manera correcta o por no crear un ambiente motivador e integrador desencadenando así, la escasa curiosidad científica del alumnado.

Por tal razón es importante para el docente diseñar y aplicar estrategias didácticas que le permita guiar el desarrollo de las acciones o actividades que utilizara para lograr la

participación de sus alumnos y cumplir con los objetivos educativos planteados. Las estrategias didácticas describen los procedimientos, actividades, técnicas, métodos, etc. que emplea el maestro para conducir el proceso de enseñanza. Diversas son las técnicas que pueden utilizarse en dicho proceso, aquí es muy importante la visión que el docente tenga, para poder adecuarla a la experiencia de aprendizaje, ya que no todas logran el mismo nivel de aprendizaje, por lo tanto, es importante que las conozca plenamente para aplicarla adecuadamente.

A partir de los elementos anteriores, este trabajo se plantea como objetivo diseñar un conjunto de actividades didácticas para el aprendizaje del estudio del metabolismo celular en los estudiantes de tercero de bachillerato en la Unidad Educativa “Eloy Alfaro Delgado” del cantón Rocafuerte, Manabí.

### **Métodos**

Esta investigación se presenta con un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo. Se emplearon métodos teóricos, empíricos y matemáticos o estadísticos.

La investigación tiene carácter no experimental porque no se manipula deliberadamente variables ni introduce cambios en un entorno controlado para observar efectos específicos. Se observa y analiza situaciones y fenómenos como ocurren naturalmente, sin intervenir en el desarrollo de las clases de la Unidad Educativa estudiada.

Se trabajó con una población de 36 estudiantes de la asignatura de Biología de tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa General “Eloy Alfaro Delgado” ubicada en el

cantón Rocafuerte; al ser una población pequeña no fue necesaria la elección de una muestra. Se utilizó una muestra tipo no probabilística intencional.

### **Fundamentos teóricos**

Para Acosta (2022), la biología es la ciencia del conocimiento, que hace referencia al conocimiento sistematizado, acerca de la manera cómo se genera el conocimiento científico, por medio de la persistente y organizada observación de los fenómenos naturales. Su análisis conlleva al descubrimiento de posibles modelos y procesos, centrándose principalmente en el estudio del origen, evolución y propiedades de los seres vivos y organismos como sistemas biológicos, sujetos a principios y leyes básicas.

La materia de biología debe lograr que en la cultura básica del bachiller se incorporen conocimientos, habilidades intelectuales, actitudes y valores que favorezcan una interpretación lógica, racional y mejor fundamentada de la naturaleza, que disminuya la incidencia del pensamiento mágico y doctrinario como explicación del mundo natural, y que la interacción del alumno con la sociedad, la tecnología y el ambiente sea más consciente y responsable. Debe dotar al estudiante de los conocimientos y habilidades intelectuales que le permitan acceder por sí mismo a las fuentes del conocimiento, y más en general, de la cultura (Gonzalez Galli, 2020). En otras palabras, crear las condiciones, a través del planteamiento de situaciones problémicas que impliquen la necesidad de manipular el significado de los conceptos, de las controversias propiciadas a partir del trabajo en grupo, y de la discusión general en el aula, para que el alumnado pueda

expresar qué hay detrás de las simples etiquetas verbales de las palabras (Bermudez & Occelli, 2020).

De igual forma, Roa García (2020) afirma que, para asegurar y enriquecer la comprensión de estas relaciones, la biología coordina momentos y secuencias de aprendizaje con el objetivo de establecer puentes cognitivos entre ambos saberes científicos, a partir de los cuales se proporcionade forma interdependiente y sistémica el estudio de la vida y de la gran complejidad y organización que la rodea. Todos estos conocimientos constituyen las bases conceptuales, sobre las que se pueden anclar todo tipo de información más específica, con relación a la gran diversidad de especializaciones que engloban las ciencias y, en particular, la biología.

Por su parte, para Armiñana-García et al. (2020) el proceso de enseñanza-aprendizaje en biología, debe enfocarse a la propuesta, planificación y desarrollo de actividades pedagógicas, en las que prevalezca y se perciba al estudiante como el centro de atención y la figura principal del sistema educativo, con la finalidad de generar aprendizajes significativos, que propicien un adecuado desarrollo y adaptación al entorno y la sociedad en general. Así, la enseñanza y el aprendizaje en el ámbito de la biología, se constituye en un proceso importante, donde los docentes tienen el rol y la responsabilidad de planificar y ejecutar múltiples actividades didácticas y pedagógicas, con los estudiantes, hacia el logro de los objetivos curriculares de esta asignatura en particular y poder ofrecer una educación de calidad, con la que se contribuya a una formación plena e integral de la población estudiantil.

Dentro de estos enfoques, los autores asumen los que sistematizan Bermudez & Occelli, (2020).:

1. La enseñanza-aprendizaje por transmisión recepción.
2. El aprendizaje por descubrimiento, autónomo o guiado.
3. Enseñanza expositiva por transmisión-recepción significativa.
4. La enseñanza problémica.
5. Interdisciplinario o integrador
6. Aprendizaje de la ciencia por cambio conceptual
7. Enseñanza mediante investigación dirigida.
8. Enseñanza por explicación y contrastación de modelos.
9. Enseñanza-aprendizaje de las ciencias como experiencia sociocultural e investigativa.

De acuerdo al currículo de Ciencias Naturales, el aprendizaje de la Biología facilita el pensamiento crítico y logra desarrollar las destrezas que se quiere alcanzar con los alumnos dentro de un aula de clases. Esta ciencia se ha convertido en una asignatura común de estudio dentro del bachillerato. Es por ello que con los grandes avances que han surgido durante las últimas décadas, las ciencias biológicas están preparadas para producir una etapa, donde surjan riquezas científicas tanto en la vida cotidiana como en el nivel de aprendizaje dentro del BGU (Acosta & Fuenmayor 2023).

Dentro de los centros educativos se busca integrar los distintos avances y necesidades de las ciencias biológicas. La Biología, dentro de los planes de estudio, busca desarrollar habilidades científicas de investigación para que cada

estudiante sea capaz de resolver problemas sociales, ambientales y dar soluciones factibles a los mismos. La importancia de las ciencias es la relación interdisciplinaria de la Biología con otras asignaturas experimentales, por ejemplo, la Química y la Física, así como con las Matemáticas y otras asignaturas de las ciencias sociales, para conectarnos de forma directa con el medio en que vivimos (Rodríguez, 2021).

### **Proceso de aprendizaje y objetivos del currículo en la materia de Biología en el Bachillerato**

La asignatura de Biología se encuentra dentro del currículo de ciencias naturales del Ecuador y está dividido en 6 unidades. Dichas unidades buscan incentivar el espíritu indagador e investigador sin dejar a lado los conceptos teóricos, con el uso favorable de recursos tecnológicos como plataformas, aplicaciones, videos, documentales, además dentro de los centros educativos se debe hacer uso de los laboratorios para poner en práctica la teoría, y así contribuir a la formación de los alumnos.

Los objetivos generales planteados en el currículo nacional para los estudiantes del bachillerato en el área de Biología, son explícitos en cuanto a las relaciones de contenidos para contribuir en la transformación de la educación. Entre los objetivos se destacan los siguientes por su especial vinculación con el presente trabajo:

- Tener interés por los temas relacionados con la Biología y criterio propio para poder defender posturas con bases sólidas, además despertar la investigación y reflexión.
- Tener una interdisciplinaria con las demás ciencias biológicas y las tecnológicas para

Génesis J. Cevallos Chancay, Leonardo V. Vera Viteri, Carmina I. Cuadros Ocampo, Mariuxi E. Zambrano Chavarría

conocer el universo y el medio que les rodea, para valorar el saber ancestral mediante el respeto con uno mismo y los demás.

- El uso de las TIC ayuda a buscar información verídica y confiable, además contribuye a mantener una buena comunicación tanto oral como escrita dentro de la clase y fuera de ella.


### Propuesta de actividades didácticas para el aprendizaje

La presente propuesta se justifica por el aporte teórico basado en la realidad educativa, la

necesidad de resolver el problema de la enseñanza de la biología que involucra a los estudiantes de tercer año de Bachillerato General Unificado de este plantel, mediante la aplicación de los valores humanos, precisamente, en la responsabilidad del aprendizaje educativo.


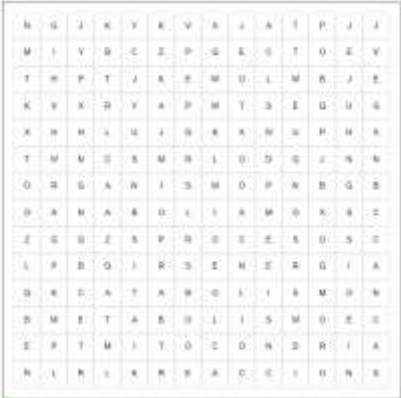
La propuesta tiene como objetivo: Enseñar mediante actividades a los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa General “Eloy Alfaro Delgado” sobre el metabolismo celular (ver tablas 1 y 2).

**Tabla 1.** Propuesta de actividades didácticas.


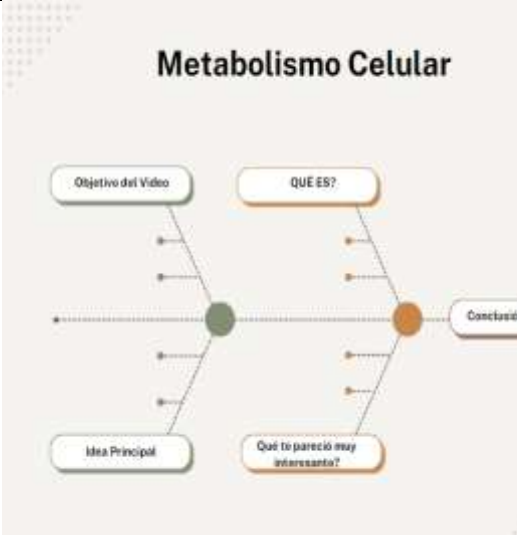
Cronograma	Actividades del estudiante	Actividades del docente	Medios didácticos
<b>1°. Subtema: introduccion al metabolismo celular</b>			
Activar conocimientos previos:  15 minutos	Actividad introductoria, que pretende conocer los saberes previos en general sobre el metabolismo celular:  ¿Por qué se considera que ocurre en dos fases?	Presentación de las actividades y proyecto final (diferencias y semejanzas del anabolismo y catabolismo)	
	¿Qué tan importante es para nuestro organismo?		

**Actividades didácticas para el aprendizaje del estudio del metabolismo celular en estudiantes de tercero de Bachillerato pp. 457-471**

Génesis J. Cevallos Chancay, Leonardo V. Vera Viteri, Carmina I. Cuadros Ocampo, Mariuxi E. Zambrano Chavarría

<p>Orientar y guiar los aprendizajes</p> <p>25 minutos</p>	<p>Tarea de aplicación: Analizar las reacciones que ocurren dentro de la célula tanto catabólica como anabólica.</p>	<p>Se explica los tipos de metabolismo celular.</p>	<p>Presentación en Power Point Publicada en Canva</p> 
<p>Mejorar la codificación</p> <p>15 minutos</p>	<p>Tarea de comprensión</p>	<p>Resolver dudas sobre el cuestionamiento de comprensión de conceptos</p>	<p>Guía de aprendizaje proyecto Canva .</p>
<b>2°. Subtema tipos de metabolismo celular</b>			
<p>Revisión de la consulta en internet reacciones que intervienen en el metabolismo Humano.</p> <p>30 minutos</p>	<p>Virtual: Revisar información sobre los tipos de metabolismo</p>	<p>Virtual: Indagar sobre el importante papel que cumple el ATP en los dos procesos metabólicos.</p>	<p>Video para retroalimentación en clase <a href="https://www.youtube.com/watch?v=QK5VmLiE1Rg">https://www.youtube.com/watch?v=QK5VmLiE1Rg</a> Retroalimentación a partir del video presentado anteriormente. Sopa de letras para encontrar palabras claves del tema.</p>
<p>Promover una organización global de la información</p> <p>30 minutos</p>	<p>Presencial: Actividad de retroalimentación.  Realizar un breve resumen sobre el metabolismo de la glucosa incluyendo las reacciones que ocurren.</p>	<p>Presencial: Repaso en clase presencial con un video con animaciones.  Conformación de los equipos de estudio, en número de dos estudiantes. Orientación de Actividad programada.</p>	<p align="center">METABOLISMO CELULAR</p>  <p align="center">ANABOLISMO    ATP CAPACULINDO    ENERGIA METABOLISMO    METOCENARIO ORGANISMO    PROCESOS REACCION</p>

Génesis J. Cevallos Chancay, Leonardo V. Vera Viteri, Carmina I. Cuadros Ocampo, Mariuxi E. Zambrano Chavarría


<b>3°. Subtema: diferencia y relacion entre catabolismo y anabolismo</b>			
Activar conocimientos previos: 20 minutos	Participar en la discusión:  ¿Por qué ambos procesos metabólicos deben tener una relación?	Presentación del video. Discusión guiada.	Video de YouTube  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=BqXY8hZtdl&amp;t=15s">https://www.youtube.com/watch?v=BqXY8hZtdl&amp;t=15s</a>  
	¿Se puede considerar que ambos procesos metabólicos obtienen energía?		
Activar conocimientos previos: 25 minutos	Realizar un cuadro comparativos señalando diferencia y relación entre ambos procesos metabólicos.	Taller relacionado con el video. Con la plantilla de DIAGRAMA DE PESCADO realizar la actividad según la información del video.	

**Actividades didácticas para el aprendizaje del estudio del metabolismo celular en estudiantes de tercero de Bachillerato pp. 457-471**


Génesis J. Cevallos Chancay, Leonardo V. Vera Viteri, Carmina I. Cuadros Ocampo, Mariuxi E. Zambrano Chavarría

Orientar y guiar los aprendizajes  35 minutos	Realizar un ensayo a partir del artículo sobre todo lo relacionado con el anabolismo y catabolismo (efectos en el organismo)	Participar en la Actividad y asesorar las Actividades programadas	<a href="https://megustaestarbien.com/anabolismo-y-catabolismo-por-que-engordamos/">https://megustaestarbien.com/anabolismo-y-catabolismo-por-que-engordamos/</a>
Mejorar la codificación y promover una organización global de la información  45 minutos  Promover una organización global de la información  30 minutos	Tarea de comprensión Exposición referente al tema.  Realizar un breve resumen sobre el metabolismo de la glucosa incluyendo las reacciones que o curren.	Realiza una retroalimentación y conclusión al finalizar las exposiciones.  Conformación de los equipos de estudio, en número de dos estudiantes. Orientación de Actividad programada	Exposiciones por parte de los estudiantes.  Retroalimentación a partir del video presentado anteriormente.
<b>4°. Subtema: rutas metabólicas</b>			
Activar conocimientos previos:  25 minutos	Actividad introductoria: ¿Por qué se considera la fermentación como un proceso catabólico?	Presentación del video. Guiar la discusión.	Video de YouTube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=xamliqQVBro">https://www.youtube.com/watch?v=xamliqQVBro</a>

Génesis J. Cevallos Chancay, Leonardo V. Vera Viteri, Carmina I. Cuadros Ocampo, Mariuxi E. Zambrano Chavarría

			
	<p>¿Cuándo podemos considerar que una vía o ruta metabólica es cíclica o lineal?</p>		
<p>Orientar y guiar los Aprendizaje s 35 minutos</p>	<p>Responder a preguntas relacionadas con la clase y participar en la actividad interactiva de las animación del video</p>	<p>Exposición, sobre: los tipos de rutas metabólicas.</p>	<p>Refuerza conocimientos sobre la temática. Canva.</p>

Génesis J. Cevallos Chancay, Leonardo V. Vera Viteri, Carmina I. Cuadros Ocampo, Mariuxi E. Zambrano Chavarría

<p>Mejorar la codificación y promover una organización global de la información 45 min</p>	<p>Tarea de comprensión</p>	<p>Con la guía el estudiante realiza un análisis de las Rutas metabólicas</p>	<p align="center">Guía:</p> 
--	-----------------------------	---	---

**Tabla 2.** Sistema de evaluación.

<b>Evaluación</b>	
Plan de Evaluación	
Antes de iniciar la unidad	Pretest diagnóstico
Durante la unidad	Pruebas formativas con Tareas de memorización, exposiciones, ensayos, comprensión y desempeño.
Después de completar la unidad	Examen final
<b>Materiales y recursos TIC</b>	
Hardware	
Portátiles -Smartphone, Video	
Materiales impresos	Guías de aprendizaje
Recursos en línea	Redes sociales, Canva, Mindomo, etc.
Otros recursos	Tablero, cuadernos, lápices, marcadores, carteleras y parlantes

**Resultado de la aplicación de las actividades**

Para evaluar la funcionalidad de la propuesta se procedió a realizar un test de 8 preguntas

sobre metabolismo celular enfocando la información del mismo. El análisis de cada interrogante se redacta a continuación.

Génesis J. Cevallos Chancay, Leonardo V. Vera Viteri, Carmina I. Cuadros Ocampo, Mariuxi E. Zambrano Chavarría

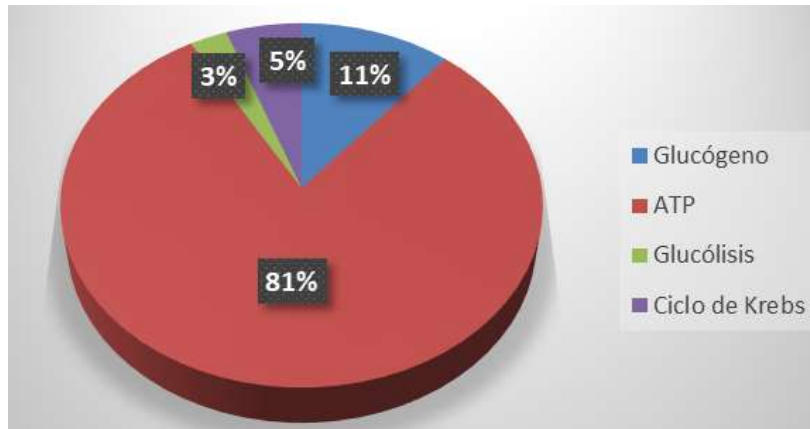


Figura 1. Principal vehículo de energía de los seres vivos.

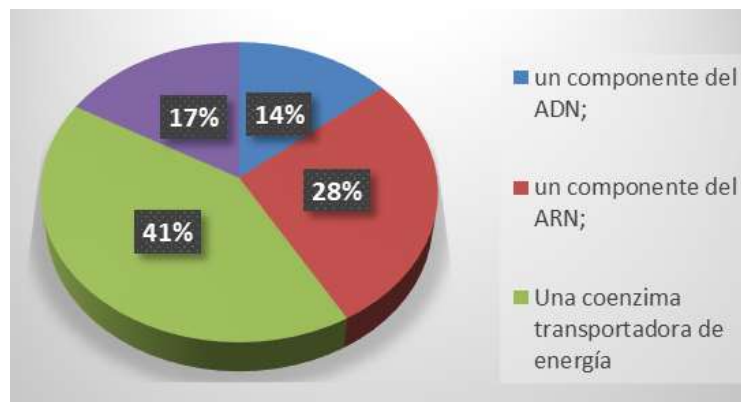


Figura 2. ATP.

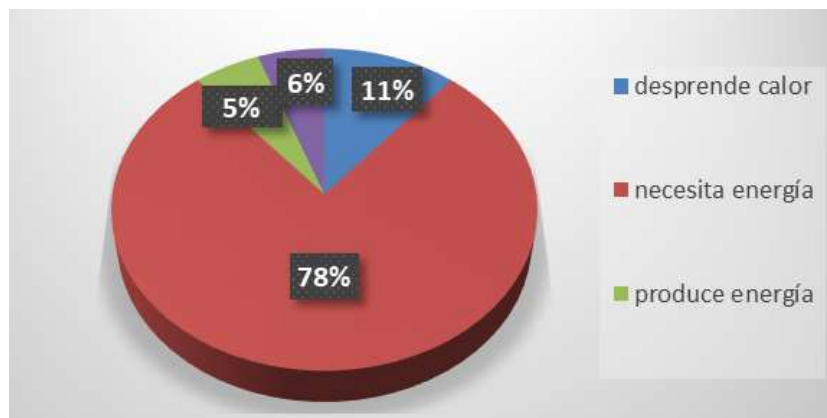


Figura 3. Reacción endergónica.

Génesis J. Cevallos Chancay, Leonardo V. Vera Viteri, Carmina I. Cuadros Ocampo, Mariuxi E. Zambrano Chavarría



Figura 4. Anabolismo.

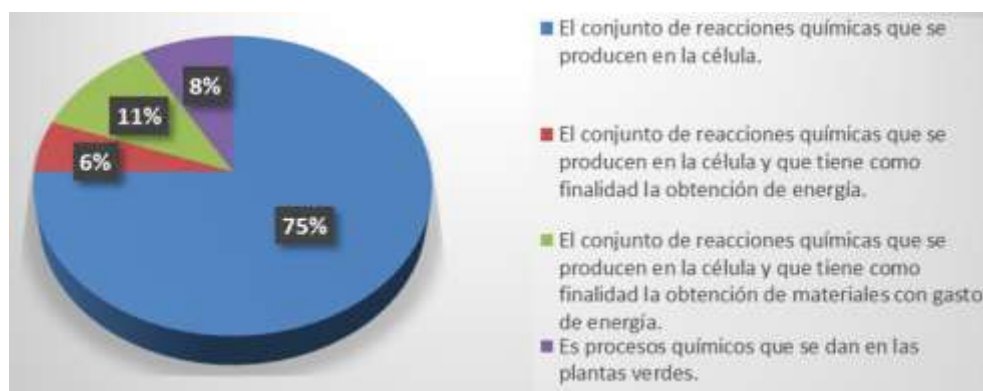


Figura 5. El metabolismo.

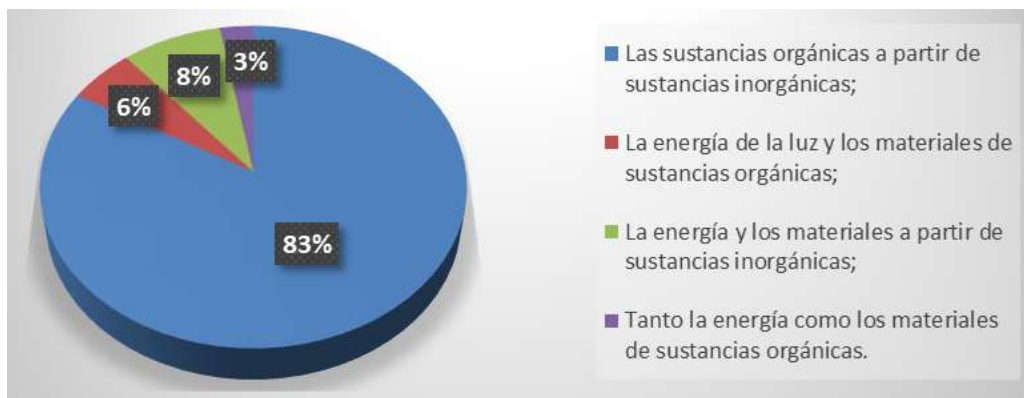
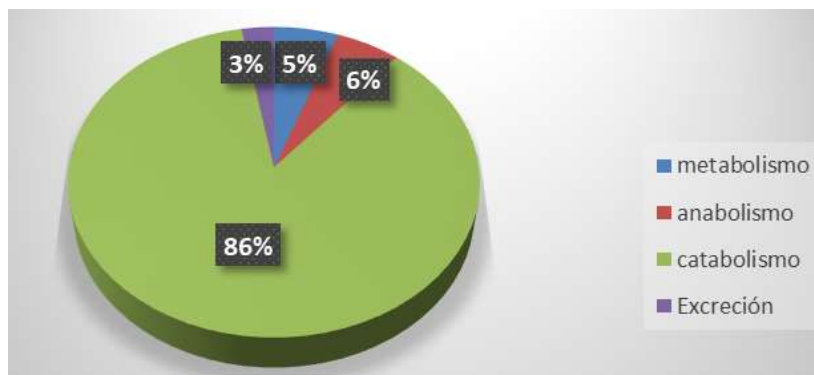
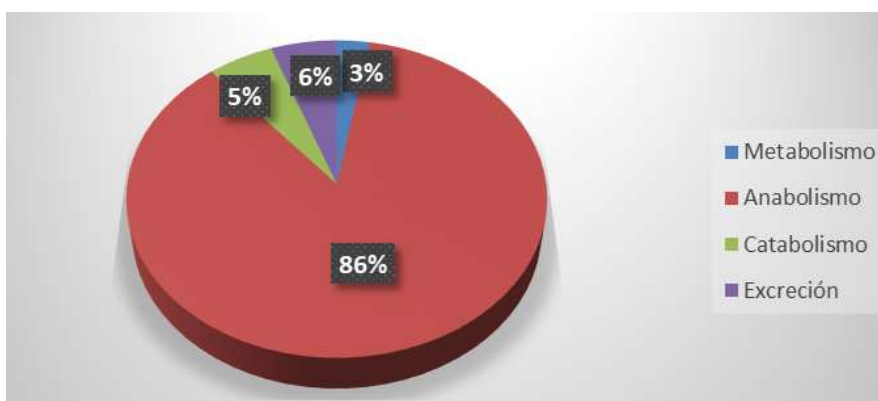


Figura 6. Energía de las plantas.



**Figura 7.** Desintegración de los productos para generar energía.



**Figura 8.** Síntesis de los productos para generar energía.

### Análisis de la propuesta

Durante la ejecución de la propuesta se concibió el interés de los estudiantes sobre el tema de metabolismo celular y cómo la aplicación de las actividades metodológicas fortalecen el aprendizaje del alumnado. Esto se pudo comprobar gracias al test aplicado en donde se obtuvo un resultado “muy bueno” siendo favorable para la investigación.

Como docentes es importante vivenciar el diseño y la puesta en marcha de diferentes actividades de aula y comprobar y reconocer la importancia de las mismas tanto como recursos valiosos para la enseñanza como para su propia

formación. Si pretendemos enseñar un concepto para que nuestros alumnos lo aprendan debemos favorecer diferentes interpretaciones que puedan hacerse de los conocimientos y sus relaciones con preconceptos y conocimientos previos. En el diagnóstico previo a la aplicación de la propuesta, los estudiantes desconocían una forma llamativa de tener una clase, ya que no tenían actividades que les permitiera entender el tema.

En la implementación de la propuesta se pudo observar que los estudiantes tuvieron interés en aprender sobre el metabolismo celular, siendo un tema con subtemas de mucha ayuda y gran contenido científico. Los estudiantes participaron

y fueron testigos de su proceso de enseñanza-aprendizaje dada la viabilidad de las actividades, luego se procedió a tomar el test que consta de 8 preguntas enfocadas al tema metabolismo celular y comprobando la hipótesis planteada que menciona que las actividades metodológicas facilitarían el aprendizaje del metabolismo celular.

### Conclusiones

Con la búsqueda de información se pudo fundamentar teóricamente el proceso de la enseñanza-aprendizaje de tercero de bachillerato desde el contexto ecuatoriano según el currículo y se pudo conocer las actividades metodológicas diversas que se pueden efectuar en una planificación.

El estudio permitió caracterizar los fundamentos teóricos relacionados con el aprendizaje del metabolismo celular en tercero de bachillerato y con la observación pudimos conocer la realidad de cómo se impartían las clases sin alternativas llamativas para generar interés en los estudiantes.

Se elaboraron las actividades metodológicas utilizadas en la propuesta de investigación, las mismas que facilitaron el aprendizaje de los estudiantes de tercero de bachillerato, comprobando y efectuando la hipótesis de manera positiva.

### Referencias bibliográficas

- Acosta Faneite, S. F. (2022). La gamificación como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la biología. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 2(5), 249-266. <https://idicap.com/ojs/index.php/ogmios/article/download/75/113>
- Acosta, S. F. & Fuenmayor, A. (2023). Estrategias metodológicas por competencias para la

enseñanza de la Biología. *Scientiarium*, (1). <https://investigacionuft.net.ve/revista/index.php/scientiarium/article/download/717/1050>

- Armiñana-García, R., Garcés-Fonseca, J. F., Castillo-Fleites, Y., Fimia-Duarte, R., Guerra-Véliz, Y. & Iannacone, J. (2020). Los mapas conceptuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología 2. *Paideia XXI*, 10(1), 59-75. <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/download/2979/3152>
- Bermudez, G. M. A. & Occelli, M. (2020). Enfoques para la enseñanza de la Biología: una mirada para los contenidos. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (39), 135-148. [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/138931/CONICET\\_Digital\\_Nro.bd61c4c1-b12d-42f8-a2cc-b2c81b3456598\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/138931/CONICET_Digital_Nro.bd61c4c1-b12d-42f8-a2cc-b2c81b3456598_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Gonzalez Galli, L. M. (2020). Enseñanza de la biología y pensamiento crítico: la importancia de la metacognición. *Revista de Educación en Biología*, 2(22), 4-24. [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/113407/CONICET\\_Digital\\_Nro.a0ba3663-0ac3-4a76-bd0d-fc9e98848aad\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/113407/CONICET_Digital_Nro.a0ba3663-0ac3-4a76-bd0d-fc9e98848aad_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Roa García, P. A. (2020). La configuración de la enseñanza de la biología: una inquietud por la pedagogía. *Praxis & Saber*, 11(27). [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2216-01592020000300200&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2216-01592020000300200&script=sci_arttext)
- Rodríguez, D. S. (2021). Prácticas y reflexiones sobre el ambiente: miradas desde la formación de maestros de biología. *Educación y Ciudad*, (40), 113-127. <https://revistas.idep.edu.co/index.php/educacion-y-ciudad/article/download/2460/2048>

### **Conflicto de interés**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

### **Contribución de los autores**

Génesis Joselyn Cevallos Chancay: Conceptualización, metodología, validación, redacción- revisión y edición, y aprobación de la versión final.

Leonardo Vicente Vera Viteri: Metodología, análisis formal, visualización y aprobación de la versión final.

Carmina Isabel Cuadros Ocampo: Análisis formal, visualización y aprobación de la versión final.

Mariuxi E. Zambrano Chavarría: Análisis formal, visualización y aprobación de la versión final.