

DEPÓSITO LEGAL ZU2020000153  
*Esta publicación científica en formato digital  
es continuidad de la revista impresa*  
**ISSN 0041-8811**  
**E-ISSN 2665-0428**

# **Revista de la Universidad del Zulia**

**Fundada en 1947  
por el Dr. Jesús Enrique Lossada**



**Ciencias**

---

**Sociales**

---

**y Arte**

---

**Año 15 N° 44**  
**Septiembre - Diciembre 2024**  
**Tercera Época**  
**Maracaibo-Venezuela**

## Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza de la homeostasis

Alonso Alejo Fuenmayor\*

Elsa Marina Pulido Ortiz\*\*

Savier Fernando Acosta Faneite\*\*\*

Johanis del Carmen Sánchez Ferrer\*\*\*\*

Remigio José Rodríguez Bracho\*\*\*\*\*

### RESUMEN

El objetivo del estudio consistió en describir las actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza de la homeostasis. La metodología empleada se basó en un enfoque mixto, el cual combina aspectos cualitativos y cuantitativos. Se analizaron diversas categorías cualitativas, tales como intereses, aptitudes académicas y vocacionales, valores, motivación, conocimientos y herramientas tecnológicas. Estas categorías surgieron de las expresiones de los estudiantes y se transformaron posteriormente en dimensiones e indicadores cuantitativos. La población estudiada estuvo compuesta por 30 alumnos del Liceo Bolivariano Hugo Montiel Moreno. Para la recolección de datos cuantitativos, se aplicó un cuestionario con preguntas cerradas de respuesta dicotómica (Sí o No). Los resultados indicaron cambios positivos en las actitudes de los alumnos, observados a través del análisis cualitativo y corroborados por los altos porcentajes en los diferentes indicadores medidos. En conclusión, las estrategias y recursos implementados tuvieron un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes, generando experiencias significativas y, en consecuencia, una actitud más favorable hacia el aprendizaje de la homeostasis.

**PALABRAS CLAVE:** Actitud, Aprendizaje, Biología, Enseñanza, Estrategias educativas.

\* Docente e investigador, Escuela de Educación de la Facultad de Humanidades y Educación, Universidad de Zulia (LUZ). Maracaibo, Venezuela. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9083-1478>. E-mail: [funemayoralonso12@gmail.com](mailto:funemayoralonso12@gmail.com)

\*\* Profesora titular jubilada de la Universidad del Zulia (LUZ). Directora de Tesis de la UMECIT. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3347-3747>. E-mail: [elsapulido2811@gmail.com](mailto:elsapulido2811@gmail.com)

\*\*\* Docente e investigador en Enseñanza de la Biología en la Escuela de Educación de la Universidad del Zulia (LUZ). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2719-9163>. E-mail: [savier.acosta@gmail.com](mailto:savier.acosta@gmail.com)

\*\*\*\* Docente Investigadora en el Vivero Académico de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2605-6937>. E-mail: [johanissanchezferrer@gmail.com](mailto:johanissanchezferrer@gmail.com).

\*\*\*\*\* Docente Investigador en el Vivero Académico de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9116-3354> E-mail: [remix23754@gmail.com](mailto:remix23754@gmail.com)

Recibido: 25/04/2024

Aceptado: 11/06/2024

## Baccalaureate Students' Attitudes Towards the Teaching of Homeostasis

### ABSTRACT

The objective of the study was to describe the attitudes of high school students regarding the teaching of homeostasis. The methodology used was based on a mixed approach, which combines qualitative and quantitative aspects. Several qualitative categories were analyzed, such as interests, academic and vocational skills, values, motivation, knowledge and technological tools. These categories emerged from the students' expressions and were subsequently transformed into quantitative dimensions and indicators. The population studied consisted of 30 students from the Liceo Bolivariano Hugo Montiel Moreno. For the collection of quantitative data, a questionnaire with closed questions with dichotomous answers (Yes or No) was applied. The results indicated positive changes in the students' attitudes, observed through qualitative analysis and corroborated by the high percentages in the different indicators measured. In conclusion, the strategies and resources implemented had a positive impact on student learning, generating meaningful experiences and, consequently, a more favorable attitude towards learning homeostasis.

KEYWORDS: Attitude, Learning, Biology, Teaching, Educational strategies.

### Introducción

Numerosos estudios han sido realizados en el ámbito de la enseñanza de la biología (León, 2019; Cáceres, 2017; Gil, 2019; y Acosta & Barrios, 2023), con un enfoque particular en el campo de la homeostasis (Rodríguez et al., 2015; y Mayoral et al., 2016). Estos trabajos destacan la importancia de métodos didácticos innovadores y el uso de recursos educativos para facilitar la comprensión de conceptos complejos, como la homeostasis, en el contexto de la biología. Sin embargo, para alcanzar los objetivos didácticos, es fundamental considerar las herramientas que el docente utiliza para impartir sus clases. Estas herramientas incluyen tanto las estrategias como los recursos didácticos. Ambos aspectos están interconectados en el proceso de enseñanza-aprendizaje y contribuyen conjuntamente a la construcción de experiencias significativas.

Los recursos constituyen la base fundamental de las estrategias didácticas, proporcionando los elementos necesarios para la adquisición del conocimiento. En este estudio, el recurso principal consistió en las dunas del sector "Las Cabimas", ubicado en el municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. Este entorno incluye plantas silvestres y domésticas propias de la localidad, que se llevaron al aula mediante representaciones in vivo,

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141 fotografías y videos. Además, se incorporaron imágenes de animales de la fauna del bosque xerófilo, fotografiados y grabados durante la salida de campo.

En relación con el uso de imágenes en la enseñanza de las ciencias, se han reportado diversos estudios que destacan su importancia (Grilli et al., 2015). En el presente estudio, los indicadores reflejan cómo el docente logró captar la atención de los estudiantes al utilizar estrategias vinculadas con los recursos extraídos directamente de las dunas.

Por otra parte, se observaron diversos rasgos de la personalidad de los estudiantes, tales como preferencias, agrado, interés y motivación. Estos aspectos se indagaron con el propósito de identificar cambios en sus actitudes, así como en sus habilidades para llevar a cabo actividades prácticas relacionadas con el tema seleccionado. Igualmente, se constató la formación en valores, los cuales están influenciados tanto por creencias culturales como por aspectos inherentes a la naturaleza humana. Estos valores, a su vez, fueron reforzados por los ejes transversales del currículo, tales como el ambiente, la salud y otros temas relevantes.

Es pertinente señalar que, en la didáctica de la biología, la imagen digital, la fotografía y el dibujo representan estrategias de gran interés. Estos recursos han dado lugar a investigaciones valiosas (Grilli et al., 2015; y Suárez et al., 2023), fundamentales para la interpretación de estructuras biológicas. Permiten una comunicación más fluida con la psique de los estudiantes, facilitando así la asimilación del contenido didáctico presentado por el docente.

La imagen, ya sea en forma de dibujo, fotografía o representación digital, "favorece el desarrollo de la capacidad de visualizar, entendida como la posibilidad de representar mentalmente información, ideas y sentimientos" (Figuerola, 2019:27). En biología, donde es necesario mostrar desde estructuras ultramicroscópicas hasta tejidos y órganos, la visualización facilita una mayor comprensión del significado y proporciona un acceso directo para la asimilación del conocimiento.

Por lo anterior, se presenta el objetivo del estudio consistió en describir las actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza de la homeostasis.

## 1. Metodología

Este estudio adoptó un enfoque mixto que combina elementos cualitativos y cuantitativos (Acosta, 2023). La vertiente cualitativa se centró en una investigación descriptiva, utilizando el método de observación naturalista. Este proceso sigue el modelo

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141 de experiencias ex post facto, ex ante y pos-facto de los hechos, según lo propuesto por (Rivera, 2022).

En cuanto al enfoque cuantitativo, la investigación se orientó hacia una vertiente descriptiva de campo, con un diseño no experimental de naturaleza transeccional-transversal. Es importante señalar que la recopilación de datos se realizó en un único momento (Hernández & Mendoza, 2018). En consecuencia, el diseño metodológico general se caracterizó por ser no experimental, con un enfoque cuali-cuantitativo y un nivel descriptivo de campo.

La muestra estuvo constituida por 30 participantes, representando solo una parte del universo conformado por las cuatro secciones (A, B, C, D). Para la selección, se empleó un muestreo discrecional o de juicio, una técnica utilizada por expertos en el campo que, basándose en criterios predefinidos, selecciona un fragmento representativo de la población (Sucasaire, 2022).

Los participantes se seleccionaron siguiendo el criterio de población igual a muestra, lo que implicó incluir a todos los estudiantes de la sección "A" sin excluir a ninguno por razones institucionales. Esta sección estaba compuesta por alumnos activos del quinto año de secundaria del Liceo Bolivariano Hugo Montiel Moreno. La población total consistía en todos los estudiantes de quinto año de bachillerato, distribuidos en cuatro secciones con un total de 140 alumnos. Se eligió la sección "A" debido a que sus miembros eran, en su mayoría, los más dedicados al estudio y asistían regularmente.

Para recoger información en la investigación cualitativa se emplearon diversas técnicas e instrumentos, tales como el registro anecdótico o cuaderno de campo, hojas de observación, listas de cotejo, grupos de discusión y debates (incluyendo cabildos abiertos y discusiones en escalera para fomentar la participación de todos los alumnos, incluso aquellos menos participativos debido al miedo escénico u otras razones). También se utilizaron grabaciones de audio y video, cámaras fotográficas, toma de notas, ilustraciones y muestreo conductual, focal, instantáneo y de intervalos (Goodenough & Harris, 1950).

En contraste, las herramientas utilizadas en la investigación cuantitativa fueron menos voluminosas. Se aplicó como técnica la encuesta y el instrumento un cuestionario de alternativas cerradas, compuesto por 7 indicadores y 24 ítems (4 ítems por indicador), con dos opciones de respuesta (Sí y No). El cuestionario fue validado por expertos del área antes

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141 de su aplicación. También se tomaron en cuenta los ítems sin respuestas, y las preguntas se redactaron de manera clara y precisa para evitar inconformidades entre los encuestados.

Se realizó un recorrido por las dunas del sector "Las Cabimas", ubicado en el municipio Mara, estado Zulia, Venezuela, con estudiantes pasantes de los últimos semestres de la carrera de Educación, mención Biología, de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia. Este recorrido tuvo como propósito llevar a las aulas de educación media una serie de recursos y estrategias para explicar el tema de "homeostasis y autorregulación" a los alumnos de quinto año del Liceo Bolivariano Hugo Montiel Moreno.

Durante el recorrido, uno de los pasantes, junto con sus compañeros, desarrolló un conjunto de actividades relacionadas con el tema. Recolectaron datos y efectuaron mediciones de temperatura ambiental en diferentes sitios y horas del día, tanto a la sombra como a pleno sol. También midieron la temperatura corporal de los pasantes y registraron los síntomas más comunes experimentados durante el recorrido, tales como calor, cansancio, sudoración, fatiga y sed. Estos datos resultaron ser elementos cruciales para la elaboración de una guía práctica que explica la autorregulación de los animales homeotermos, diferenciándolos de los poiquilotermos y ectotermos.

Además de estas actividades, los pasantes observaron un rebaño de ovejas pastando en la zona pastoril, así como un asno y cabras alimentándose a pleno sol. También se detuvieron a observar a los zamuros carroñeros (*Coragyps atratus*) alimentándose sobre el cadáver de un perro. Mientras los animales no mostraron cambios significativos, los pasantes experimentaron calor, sudoración, sed, cansancio y agotamiento. Estos datos fueron registrados en un cuaderno de campo y utilizados para elaborar la guía práctica destinada a los estudiantes de bachillerato.

El promedio de temperatura ambiental del 6 de mayo de 2023 se registró en diferentes horarios y ubicaciones. Entre las 8:00 y las 9:00 am, la temperatura en sombra fue de 26 °C, y en la duna desértica, también 26 °C. Entre las 12:00 y las 2:00 pm, la temperatura en sombra aumentó a 34 °C, mientras que en la duna desértica se mantuvo en 34 °C y en el suelo superficial ascendió a 45 °C. Entre las 2:00 y las 3:00 pm, la temperatura en sombra se mantuvo en 34 °C, pero en la superficie de la duna se elevó a 50 °C. Para las mediciones a pleno sol, el termómetro se protegió bajo la sombra de un paraguas para evitar el calentamiento del instrumento durante el registro.

En el estudio de la homeostasis, se observó el comportamiento de diferentes tipos de animales, incluidos homeotermos, poiquilotermos y ectotermos. Estos se consideraron recursos didácticos importantes para comprender el fenómeno. Entre los animales homeotermos o endotermos, se observaron mamíferos como la oveja (*Ovis orientalis aries*), el perro (*Canis familiaris*), la cabra (*Capra aegagrus hircus*) y el burro (*Equus africanus asinus*). Por otro lado, entre los poiquilotermos (o ectotermos), se observaron reptiles como la serpiente (*Oxybelis aeneus*), la iguana (*Iguana iguana*) y el lagarto (*Cnemidophorus lemniscatus*). Las mediciones de temperatura se realizaron con un termómetro de mercurio y los datos fueron registrados en un cuaderno de campo.

La visita guiada comenzó a las 8:00 am y finalizó a las 4:00 pm. Durante el recorrido, se recolectaron muestras de esquejes y hojas de varias especies vegetales: cují (*Prosopis juliflora*), dividivi (*Caesalpinia coriaria*), algodón de seda (*Calotropis procera*), cardón dato (*Stenocereus griseus*), tuna (*Opuntia caracasana*), suspiro (*Pereskia guamacho*), barbasco (*Jacquinia aristata*) y olivo (*Quadrella odoratissima*). Tras la recolección, se crearon pequeños árboles similares a bonsáis utilizando las especies que mostraron síntomas de sequía en la zona. Esta práctica proporcionó una explicación visual y atractiva sobre la condición morfológica de las plantas y los efectos del estrés hídrico.

Se tomaron fotografías del bosque xerófilo que caracteriza las dunas, así como de las áreas desérticas, plantas y animales presentes en la región. Asimismo, se produjeron videos breves de estos recursos, los cuales fueron compartidos en la página de Facebook de los estudiantes. Esta iniciativa tuvo el objetivo de generar conocimientos previos sobre el tema y facilitar su utilización en el aula.

Facebook, junto con otras herramientas como internet, videos, teléfonos celulares y recursos tradicionales como guías prácticas, libros, pizarras, papel bond, marcadores de colores y fotografías impresas, desempeñó un papel crucial en la adquisición de conocimientos. La guía práctica se elaboró utilizando la información recopilada durante la visita guiada a las dunas, lo que complementó la variedad de recursos empleados para enriquecer la comprensión del tema.

En cuanto a las estrategias utilizadas, se desarrollaron las siguientes: laboratorio en el aula, presentación del recurso natural in vivo, ilustración mediante imágenes fijas (fotografía) e imágenes en movimiento (videos cortos), experiencias previas, cuadro

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141 comparativo, retroalimentación, lluvias de ideas, discusión, preguntas y respuestas, conocimiento por descubrimiento, mapas mentales, conceptuales y debate, entre otras.

La recolección de datos en las dunas y las clases impartidas se llevó a cabo entre mayo y junio de 2023. El tema se desarrolló a lo largo de 4 clases, durante las cuales la investigación se ejecutó de manera continua. Se planificó un receso de 20 minutos al final de las discusiones para compartir un refrigerio. En el registro de evidencias participaron tres observadores, quienes, junto con el profesor-pasante, planificaron periodos de tiempo de una hora para la discusión dirigida y los debates. Durante estas sesiones, se observaron expresiones relevantes de los alumnos, cargadas de sentido y significado.

En todas las clases, se realizaron observaciones y anotaciones en un anecdotario, y se grabaron todas las interacciones de los estudiantes. Posteriormente, se seleccionaron aquellas interacciones relacionadas con el tema, consideradas como conductas específicas y objetivamente definidas, durante lapsos determinados de tiempo. Para la recolección de datos, se empleó el muestreo por tiempo (Goodenough & Harris, 1950).

Las distintas expresiones se relacionan directamente con la variable de estudio, que son las actitudes de los estudiantes de quinto año de bachillerato en la enseñanza de la homeostasis. Estas expresiones se agruparon en unidades de sentido, una denominación que surge de la naturaleza misma de los significados, generados por los sujetos emisores de la comunicación. La información, al llegar a los sujetos receptores (investigadores), fue decodificada o descifrada y convertida en datos de referencia, categorizados en intereses, aptitudes, valores, aspectos académicos y vocacionales, motivación, conocimientos y herramientas tecnológicas. Estas categorías, junto con sus subcategorías e indicadores, fueron analizadas siguiendo las directrices del método de fenomenología social propuesto por (Schütz & Luckmann, 1977).

De acuerdo con los autores, tales expresiones constituyen acciones cargadas de sentido, incluso si el actor social no tuvo la intención explícita de comunicar algo específico; estas acciones pueden ser interpretadas por otros. En términos más claros, las categorías y subcategorías se derivaron de la interpretación de los significados expresados por los alumnos, convirtiéndose en atributos susceptibles de análisis. Las diferentes categorías se etiquetaron con frases breves que reflejan el sentido atribuido a las expresiones, facilitando su descripción y captación del significado esencial.

Las dimensiones (rasgos de la personalidad, motivación, mecanismos homeostáticos, recurso natural, equilibrio homeostático, equilibrio hídrico en plantas y tipos de herramientas) junto con sus respectivos indicadores cuantitativos, surgieron de las categorías cualitativas basadas en el lenguaje de los participantes. Estas categorías se construyeron a partir de las palabras utilizadas en sus expresiones, las cuales ofrecieron experiencias, visiones, motivaciones y proyecciones, entre otros hechos vivenciales. Estas expresiones produjeron un efecto de sentido debido a las connotaciones que caracterizan los significados.

De allí que los investigadores por la información "(...) extensa en temas y situaciones concretas..." (Hamui, 2013: 213), que genera la investigación cualitativa han ideado modelos satisfactorios de enfoque mixto para superar situaciones en contextos educativos, ya que "ofrecen al investigador la oportunidad de descubrir orientaciones novedosas, ensayar con variadas estrategias y encontrar sentidos que van más allá de aquellos derivados del uso de un solo método" (Ibíd: 216). El método mixto en este caso para la elaboración del cuestionario se fundamentó en el "Modelo para desarrollar instrumentos", uno de los más usados en la educación médica (Schifferdecker & Reed, 2009) y consiste en un diseño en el que "se genera información cualitativa con el propósito de elaborar instrumentos cuantitativos..." (Hamui, 2013: 213).

El porcentaje para cada indicador se calculó en base a la población total, procedente de los 30 sujetos a los cuales se le aplicó el cuestionario, multiplicado por 100 y dividido entre el número de individuos que respondieron el reactivo del respectivo indicador, siguiendo el procedimiento pautado por (Kelmansky, 2009).

## 2. Resultados y discusión

Para el presente indicador "Agrado por la presentación del recurso natural in vivo", los estudiantes manifestaron su tendencia al agrado, al registrarse para la alternativa (SI), un 80% con respecto al 100% de la población, lo cual refleja que sólo el 20% de los estudiantes encuestados se orientó por la alternativa (No). La tendencia al desagrado fue muy inferior al agrado; es decir, de los 30 estudiantes (población total), sólo 06 seleccionaron esta última opción, mientras que 24 sujetos se inclinaron hacia el objeto de atención produciendo en ello la complacencia de sentirse satisfechos con la observación de los esquejes de las plantas recolectados.

Sin embargo, las muestras biológicas no se limitaron a simples tallos; fueron preparadas de manera que simularan un árbol en forma de bonsái. Este enfoque tenía el propósito de facilitar la explicación de los factores que contrarrestan el estrés hídrico, tales como hojas reducidas o ausentes, tallos con cutícula, presencia de espinas, tejido acuoso y el cierre de estomas. En pocas palabras, se preparó un laboratorio de plantas en el aula, inclusive para enseñar, no sólo la fisiología, sino también nociones de morfología y sistemática, ya que aprendieron los nombres científicos de las distintas plantas recolectadas.

Hoy en día, la relación teoría-experimentación se está llevando a la práctica por los muchos estudios realizados (Munera, 2018; Marín, 2021; Lemus & Guevara, 2021), los cuales han dado resultados eficientes; por tal, desde un cierto tiempo se viene desarrollando una didáctica más acorde con la realidad social, se requiere un cambio en las actitudes de los alumnos para recuperar la formación en los valores del trabajo, salud, ambiente y ciudadanía. En este sentido, la integración coherente entre la teoría y la práctica se evidenció a través de la experiencia del pasante en las dunas. Inicialmente, exploró el entorno natural para posteriormente compartir sus vivencias en el aula, creando un laboratorio con las plantas recolectadas. Además, complementó la enseñanza con imágenes capturadas mediante su teléfono. Esto permitió una conexión directa entre la teoría académica y las aplicaciones prácticas, enriqueciendo así el aprendizaje de los alumnos.

La presentación del recurso natural como estrategia de enseñanza, estimula en el educando elevados niveles de motivación, al punto de desarrollar en su personalidad actitudes positivas para el estudio de la biología, incluso llegar a sentir interés por ésta, verla como una necesidad y empezar a desarrollar otros rasgos de la personalidad como el nivel de aspiración y los deseos de orientarse por dicha ciencia. En este sentido, la estrategia es la responsable del cambio de actitud manifestado en los estudiantes; si los aprendizajes resultan eficientes se puede conseguir actitudes vocacionales hacia las ciencias biológicas, implícitamente el perfeccionamiento de habilidades para las experiencias de laboratorio y de campo potenciando así el desarrollo integral de los estudiantes en estas disciplinas.

La simulación de los bonsáis constituyó una verdadera obra de arte, no solo por la técnica estilizada con la que se elaboraron, sino también por la forma en que resaltaron como un medio de expresión característico de estas plantas en miniatura. Su estética y la belleza natural que transmitieron lograron mover el espíritu de los estudiantes, generando en ellos una impresión profunda y significativa: “Profe, usted se las trae, son obras de arte,

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141 me fascinan”; “Muy lindos los arbolitos, profe, hubiéramos hecho aquí los bonsáis”; “De esta hay por la casa (refiriéndose al dividivi) y es un árbol grandísimo”; “Uff, yo las conozco todas, si precisamente vivo en los médanos, y de niña sembrábamos las ramas como si fueran arbolitos para jugar”; “¿Profe, si les sigue echando agüita, les saldrían raíces?”; “Profesor, usted sí que se las ingenia”.

Asimismo, esta actividad despertó en los estudiantes capacidades y potencialidades, incrementando sus habilidades mentales en la ejecución de tareas académicas que reflejan sus destrezas: “Igual yo, me veo en mi consultorio, me fascina una operación”; “Una operación de corazón abierto debe ser interesante”; “Mi mamá tiene un tensiómetro, cuando llegue a casa voy a ver cómo tengo mi presión arterial”; “Entonces, yo le digo a mi abuela que me mida la glucosa; ella usa unas cositas que no sé cómo se llaman, pero ahora al llegar le pregunto”.

Las habilidades se manifiestan en los rasgos de la personalidad y cada individuo las posee de naturaleza innata, pueden perfeccionarse o incrementarse con la práctica, pero es algo intrínseco del ser humano, incluso hay personas que sin experiencia alguna ejecutan actividades prácticas; ya traen las fortalezas que les permite un mayor desenvolvimiento en lo ejecutado, dando como resultado el autoconocimiento. De allí, surge la autoconciencia, la cual al reconfortarse incide en el crecimiento personal; por lo que las habilidades mentales vienen insertas en el ser de la persona, propias de las capacidades de cada individuo, consideradas como destrezas que se manifiestan en la ejecución de una actividad o un acto.

La estrategia usada despertó en los estudiantes el interés por el tema, motivándolos y facilitándoles de manera significativa la realización de las tareas contempladas en la guía práctica. Es allí, cuando el nivel de aspiración empieza a cultivarse hasta obtener el éxito académico, el de convertirse en un profesional de la biología, por ejemplo. No obstante, llegaría el momento en que dicho nivel es tan elevado que se hace propio de la personalidad manifestándose en otras como el de “poder” alcanzar metas y objetivos.

La aplicación de estrategias bien conducidas permite a los estudiantes reflexionar sobre su pasado y su presente, ayudándoles a identificar los cambios necesarios para superar debilidades y obstáculos. En estos momentos de reflexión, el docente juega un papel crucial al utilizar todas las herramientas disponibles para facilitar esta transformación, fortaleciendo el espíritu del educando a través de la motivación. El éxito de este proceso depende de las estrategias empleadas por el docente, quienes deben proporcionar las

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141 condiciones básicas para que los procesos metacognitivos se desarrollen a lo largo del tiempo (Puche & Acosta, 2024).

En este caso, las actitudes de los estudiantes están ligadas a sentimientos y emociones, ya que la situación creada por el profesor al utilizar estrategias y recursos apropiados permite influir en el componente afectivo-emocional y modificar la conducta o el comportamiento del individuo. La presentación del recurso en vivo provocó una inclinación de los estudiantes hacia dicho objeto, generando un cambio en sus actitudes: “Profe, me gusta cómo explica el tema”; “Me agradan sus clases”. Estas expresiones, al igual que las anteriores, reflejan una tendencia hacia un cambio en el comportamiento. Sin embargo, a pesar de no haberse medido las actitudes antes y después de la clase, los hallazgos cualitativos fueron convincentes al obtenerse una respuesta positiva en la medición del indicador de agrado, el cual constituye un predictor de actitudes e intereses.

Los estudiantes coincidieron en sus expresiones de agrado, lo que se interpretó como una similitud en sus actitudes. La atención hacia el recurso natural se destacó como un objeto de atracción para la mayoría de los encuestados. No obstante, también se detectó una similitud en sus intereses, evidenciada a través de sus gustos, preferencias, deseos y aspiraciones: “Profe, me gusta cómo explica el tema”; “Me agradan sus clases”; “Qué lindos arbolitos, me encantan”. En cuanto a los valores, estos están presentes en todas las etapas de la vida. Generalmente, se adquieren en el hogar, se refuerzan en la escuela y continúan desarrollándose a lo largo de toda la vida.

En el presente estudio, se identificaron valores como la gratitud, el respeto hacia los demás y hacia uno mismo, la perseverancia, la paciencia, la confianza, la autonomía, la alegría, el amor y la salud, a partir de los significados expresados por los estudiantes: “Yo no sé qué iré a estudiar, pero la biología me gusta y estoy muy agradecido con usted, profe”; “Sobre todo, por su paciencia y su esmero en enseñarnos”; “Respeto sus gustos, lo mío es la comunicación social”; “La naturaleza me llena de vida, la amo”; “Nos dan el oxígeno necesario para mantener nuestra salud”; “Clases como estas, profe, me llenan el espíritu de mucha alegría”.

Los valores no solo guían la conducta humana, sino que también conectan a la persona con sus semejantes. Dependiendo del contexto de la expresión, como se ha evidenciado en los rasgos que identifican los intereses de los estudiantes, un mismo significado puede abarcar varios aspectos interrelacionados y superpuestos, incluso cuando presentan

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141 características distintas. Por ejemplo, en los significados mencionados: “Me interesa aprender el tema, profesor, porque voy a estudiar medicina, es mi anhelo”. Estas expresiones no solo indican intereses académicos y vocacionales, sino que también revelan valores, expectativas, convicciones, aptitudes, capacidades y motivaciones, influenciados por los estímulos del entorno.

Lo anterior, son dos expresiones provenientes de diferentes estudiantes con similitud de actitudes hacia un mismo objeto, en este caso la carrera de medicina, con la excepción de que una estudiante de una vez dio a conocer sus aptitudes o habilidades vocacionales, aunque en ello por igual se refleja expectativas, convicciones, autonomía, preferencias, autoestima, gustos, deseos y aspiraciones. Igualmente, se evidenció una actitud positiva hacia el ambiente: “Por eso debemos cuidar nuestros bosques y tener conciencia”; “Nuestro deber es proteger y conservar nuestros árboles”. Las actitudes positivas suelen estar estrechamente vinculadas a los valores, que forman parte de la estructura mental de las personas. Estos valores son el resultado de las intersubjetividades, es decir, del interactuar cotidiano y de las vivencias compartidas con los demás.

Es evidente pues, encontrar en estos significados valores como la paciencia, autonomía, salud, confianza, alegría, perseverancia, gratitud, amor, respeto, entre otros. Asimismo, se observan los valores ambientales como: conservación, protección, conciencia, entre otros. Los intereses y valores afloraron en los significados dados como algo que naciera del fuero interno de los estudiantes, de factores que caracterizan su personalidad: identificada con espíritus enérgicos, sin pensar en los temores que a menudo se dan en la interacción profesor-alumno.

La educación es intencional, por tal, considerando esta característica se preparó el terreno, a fin de que los alumnos se sintieran familiarizados con el contexto, perdieran el miedo escénico, se mantuviera el respeto en el aula y desapareciera los factores amenazantes de las manifestaciones motoras, cognitivas y fisiológicas, propias de la personalidad como: ansiedad, miedo, burlas, vergüenza, pena, entre otras, que perturban la paz interna y la tranquilidad individual o grupal.

Los significados cargados de energías positivas se evidenciaron en sus conversaciones, vitalidad en sus expresiones (extroversión), facilidad para conectarse con los demás alumnos, lo cual se relaciona con el término “hablador”, reportado por otros autores (López et al., 2022), como rasgos de la personalidad. Otras características observadas en los

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141  
estudiantes fue su estado emocional estable al presentar un comportamiento tranquilo, alegre y relajado, reflejándose en ellos seguridad en sí mismos, siendo evidente el disfrute corpóreo y serenidad en el habla, durante los períodos de discusión grupal; no obstante, se mostraron ordenados, organizados, activos y con mente amplia; tal como ha sido reportado por los autores ante citados.

En este sentido, considerando los distintos estilos de aprendizajes y los rasgos de la personalidad, no toda la población estudiantil seleccionada mostró similitud de actitudes en la agradabilidad del tema o del recurso instruccional usado; si bien para la mayoría, los bonsáis constituyen determinantes de la atracción, para aquellos que, no se inclinaron con buena lid, tanto para el tema como para los recursos y estrategias, se registró un porcentaje de desagrado muy ínfimo, al observarse disimilitud de actitudes con un sentimiento de desagradable hacia el objeto de aprendizaje, no hacia las personas; quizás, molestos por la no afinidad por los estudios o por estados de ánimos afectados por problemas personales, estado de salud, situación socioeconómica, contexto familiar o los generados por el mismo sistema educativo, cuestión que no escapa del estado anímico de los alumnos y por lo mismo sobreviene desestabilidad emocional, manifestándose desmotivación, desinterés, desapacibilidad, irritación, entre otros, hacia los aprendizajes.

A pesar de ese bajo nivel de agrado en los seis estudiantes, descrito antes y medido cuantitativamente por el respectivo indicador, ciertos rasgos de la personalidad relacionados con el respeto, orden, empatía, cooperación y solidaridad con sus compañeros permanecieron en ellos, al igual con los valores ambientales. De esto se dedujo una similitud de valores, pero aun cuando no se haya medido el agrado entre estudiantes, las observaciones realizadas con mayor detenimiento revelan un comportamiento armonioso en los 30 encuestados; aunque existe evidencia del grado de agradabilidad en sus actitudes como compañeros y como camaradas: locuacidad, asertividad, extraversión, introversión. No se obtuvo un valor cuantificable en cuanto a la agradabilidad entre estudiantes, sino sólo lo relacionado con el objeto de aprendizajes de la biología.

Las preguntas de la guía práctica resultaron más fáciles de responder para los estudiantes cuando observaban las fotografías que el docente subía ordenadamente en Facebook y cuando veían el video en sus teléfonos. Así, el indicador "La motivación como elemento generador de aprendizajes" tuvo una alta aceptación, con un 86,67% (26 sujetos) seleccionando la alternativa "Sí", mientras que solo un 13,33% (4 sujetos) eligió la alternativa

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141 "No". Esto indica que la visualización del recurso natural mediante fotografías, videos o su presencia en vivo constituye un medio metacognitivo de gran relevancia en la promoción de aprendizajes significativos. La motivación es un pilar fundamental para la enseñanza-aprendizaje y es esencial para el rendimiento académico, al incidir en el componente cognitivo-afectivo, incitando a los aprendizajes y facilitando la asimilación del conocimiento.

La creación de situaciones motivadoras depende en gran parte de los recursos utilizados y las estrategias que potencializan las interacciones en el aula; por tal, constituyen fuentes generadoras de conocimientos, actitudes positivas, pensamiento reflexivo, crítico, creativo y analítico. Impartir clases, por ejemplo, desde un ambiente natural produce un cambio de actitud como consecuencia de la motivación (Castro & Vega, 2021). Ésta es factor primordial que mueve a los estudiantes hacia sus propios intereses, alcanzar metas, lograr objetivos, como el de graduarse de bachiller para iniciar carrera universitaria. En este sentido, la motivación intrínseca como acto en sí, produce en el alumno una satisfacción interna, producto de actividades realizadas en el marco de sus intereses.

A pesar de que las clases no se realizaron en un entorno natural, sino utilizando recursos derivados del mismo, el efecto motivador fue extraordinario. La mayoría de los estudiantes manifestaron a través del cuestionario sentirse satisfechos con el tema impartido, lo cual se corroboró con algunos de los significados expresados durante las clases: "Voy a estudiar biología porque siempre lo he sentido así"; "Particularmente, yo aspiro a superarme cada vez más, eso es algo que llevo por dentro, profesor"; "No voy a estudiar biología, pero me gustan sus clases, porque siento que es parte de lo que quiero ser, profe. Algo en mí me dice que debo seguir estudiando para poder progresar"; "Me fascina la medicina, de niña siempre jugaba a ser doctora"; "A mí nunca me ha gustado aprenderme las cosas de memoria, esa era la idea que necesitaba para hacerlo mejor, soy muy curiosa". Bien es cierto, la motivación intrínseca es impulsada por una fuerza interior y no es necesario que exista un estímulo externo para activar la acción. Los significados construidos por los estudiantes, no son hechos en su totalidad productos de las explicaciones del docente en su función motivadora, ya ellos vienen con una carga cultural que sólo requieren una idea para expresar lo que llevan por dentro, como el caso de la estudiante interesada en seguir estudios de biología, o la que prefirió medicina; ello depende de factores internos como

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141  
actitud, autoestima, curiosidad, capacidad, habilidades de estudio, entre otros, vinculados a una satisfacción personal y no a un incentivo.

Todo estudiante motivado e interesado en sus estudios busca autoevaluarse y autodirigirse para sentirse plenamente realizado en cada etapa. Su ideal se centra en el aprendizaje para lograr sus metas, ya que posee una autodeterminación que involucra su componente afectivo, lo que lo impulsa a esforzarse continuamente para alcanzar los objetivos trazados. En esencia, esta necesidad de logro se concreta con el éxito alcanzado: “Con o sin chucherías, me da igual; comprendo que el profesor quiere ayudarnos. Me encantan sus clases, pero de todas formas investigo, leo, exploro, analizo; estoy aquí por un ideal”. En la expresión de la estudiante se muestra una necesidad de logro, una motivación que va más allá de una recompensa externa como las golosinas y chucherías, es un estímulo o gratificación propios de la persona; por tal, la recompensa es la satisfacción misma del logro.

De esa manera, se perciben las acciones de los estudiantes y como se dijo antes, la motivación intrínseca casi no es necesario estimularla, puede suscitarse o ser provocada como sucediera en la clase del profesor-pasante; es más, aun cuando la estudiante no manifestara su ideal, su avidez le permitió trascender el discurso persuasivo del docente, al señalar que de todas formas investiga, explora, lee y analiza, para obtener el conocimiento, lo cual significa que se ubica por encima de muchas de las cosas que el profesor pretende enseñar. La curiosidad tiene la capacidad de llevar a las personas a la predicción y al descubrimiento.

En los niños, esta curiosidad impulsa el aprendizaje de nuevas cosas, no siempre limitándose a lo que les imponen sus maestros. Esa gama de motivos como curiosidad, exploración, experimentación, entre otros, están vinculados a la necesidad de competencia, lo que cada persona desarrolla de acuerdo con sus capacidades, cualidades, habilidades y conocimiento. Las expresiones anteriores tienden a la realización personal, inducen a acciones que sólo se activan con los deseos y aspiraciones, por lo que dirige al comportamiento a un objetivo dado, en este caso, seguirse preparando para lograr la meta a futuro.

En cambio, la motivación extrínseca es impulsada por factores externos; en este caso, las acciones docentes se centran en estrategias de recompensas para alcanzar metas educativas, como el uso de alimentos (golosinas y chucherías) para reforzar las conductas y

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141

comportamientos de los estudiantes, para propiciar un cambio de actitudes. Las expresiones reflejan cómo los estudiantes percibieron las estrategias del docente: “Gracias, profe, por las chucherías”; “Eso nos anima más”; “Entiendo lo de las chucherías, profesor; pasar un rato agradable, pero no tomarlo como hábito”; “Gracias a usted, profesor, ahora no voy a aprenderme de memoria los temas para los exámenes”. Las clases preparadas por el profesor pasante tuvieron como objetivo cumplir con las expectativas de la cátedra de Prácticas Profesionales II del currículo de la carrera de Educación, mención Biología, en la Escuela de Educación. La meta era formar profesionales universitarios capaces de resolver una variedad de problemas en educación media.

Las clases mencionadas resultaron ser amenas y diferentes a las rutinarias, empleando estrategias y recursos poco conocidos en el liceo. Esto permitió que el estudiantado notara una diferencia con respecto a los docentes de la institución, lo cual se refleja en sus vivencias: “Sus clases son muy interesantes y dinámicas; no me duermo como con los demás profesores”; “Nunca había visto una clase así”; “Que los profesores traigan arbolitos o nos permitan usar el teléfono jamás había sucedido; ha sido una experiencia enriquecedora”; “Tampoco nos ponen videos”; “Ni imaginarlo”; “Gracias, profesor, por su empeño con nosotros; valoramos su interés en enseñarnos”; “Nunca imaginé haber aprendido tanto; gracias a usted por su paciencia”; “Nos sentimos orgullosos de usted”.

Las expectativas académicas, la autoestima y la autorrealización son aspectos importantes en el ámbito de la motivación externa: “Ya verán que voy a ser una excelente profesional de la medicina, ténganlo por seguro”; “Ahora, lo que deseo es graduarme de bachiller con la esperanza de superarme”; “Me siento satisfecho con lo que he aprendido de usted, pero mi carrera es ingeniería; me gustan los números y sería muy feliz logrando ese sueño”. Existen muchas estrategias motivadoras que el docente puede integrar en el aula, “desde las recomendadas para promover las habilidades cognitivas hasta aquellas que ayudan a comprender los fenómenos naturales” (León, 2019: 142). El docente puede llevar una serie de estrategias secuenciales e integrarlas conjuntamente, tal como lo hiciera el profesor- pasante al combinar la ilustración de imágenes con las lluvias de ideas para activar conocimientos previos, para promover aprendizajes eficaces y eficientes.

El conocimiento de las dunas a través de imágenes de los diferentes animales en su hábitat resultó ser una actividad fascinante para los estudiantes: “Profe, debería organizar una salida a los médanos para compartir y divertirnos un rato”; “Ahora, con estos teléfonos

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141  
Android, podemos identificar plantas y animales. Me gusta eso, profesor; vamos a organizar una salida”; “Las ganas no me faltan, siempre que sea para divertirnos y aprender algo nuevo”; “Siempre me he interesado en hacer las cosas bien; trato en lo posible y confío en lo que hago”.

Los recursos presentados anteriormente proyectan imágenes atractivas para la vista, lo que hace que los conocimientos sean más comprensibles y accesibles para la mente humana. De acuerdo con Grilli et al. (2015: 100), “la imagen complementa y amplía la expresión verbal”; íconos como dibujos, fotografías, gráficos, diagramas, modelos y símbolos, entre otros (Williams & González, 2020), estimulan la reflexión del estudiante y facilitan su comunicación con el mundo y sus diversas dimensiones, incluyendo lo moral y espiritual. Investigaciones recientes revelan una amplia gama de herramientas didácticas para la enseñanza de la biología, con el objetivo de estimular las potencialidades de los estudiantes (Fuenmayor & Acosta, 2015; Lemus & Guevara, 2021; Cáceres, 2017; Franco et al., 2017).

Para el indicador relacionado con la definición de “homeostasis como propiedad de todos los organismos vivos capaces de mantener su condición interna, a pesar de los cambios en el medio externo”, la mayoría de los estudiantes seleccionó la opción (Sí), registrando un 80% (24 sujetos) para los tres ítems correspondientes a este concepto. No obstante, el 13,33% (4 sujetos) eligió la opción (No), y un 6,67% (1 estudiante) dejó un ítem sin responder. Estos elevados porcentajes reflejan una mayor comprensión del proceso de homeostasis, lo cual constituyó un logro significativo para el profesor pasante. A pesar de no haber sido una experiencia directa en el sitio natural, la actividad favoreció el estado anímico de los estudiantes, como se evidencia en las expresiones dadas:

“Profe, yo soy repitiente (refiriéndose al año escolar) y el profesor anterior no nos dio el tema de esta manera. Usted explica por partes: primero esto, luego lo otro, y así aclara las cosas. Dice esto es así y lo explica con ejemplos”; “Qué conocimientos tan interesantes, profesor; me ha abierto la mente”; “En una excursión podríamos aprender más. Podríamos hacer lo que usted hizo: medir la temperatura, comparar las temperaturas de la mañana con las del mediodía, y diferenciar una planta de otras”; “Eso sería ideal, profe. No solo diferenciar las plantas, sino también los animales”.

Son significados que dan cuenta sobre la forma como el docente expone el contenido temático y lo hace inteligible, no sólo porque beneficie al alumno en la elaboración del conocimiento, sino transformarlo en una experiencia significativa desde la vivencia. Una

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141

clase bien planificada ayuda al estudiante y al profesor que conjuntamente den sentido a la experiencia en construcción, como la expresión anterior, en la que se percibe realmente un aprendizaje eficaz. Las clases planificadas o estructuradas a partir de una buena teoría sobre la autorregulación, aplicada al ámbito educativo, por el docente, proporciona al estudiante formas de cómo éste, puede idear estrategias autorregulatorias.

Por ello, al aplicar las herramientas didácticas en sintonía con los objetivos que desea alcanzar con sus alumnos, el docente activa el componente afectivo-cognitivo (emociones, sentimientos, sensaciones, creencias, opiniones, conocimiento). Esto crea un ambiente adecuado en el cual los estudiantes pueden desarrollar una autoeficacia que les permite sentirse bien consigo mismos y emprender con éxito las tareas educativas. En este caso, se evidencia en las siguientes expresiones: “No tuve ningún problema para responder las preguntas de la guía, profesor; solo con sus explicaciones fue suficiente”; “En algunas preguntas tenía dudas, pero consultaba el texto y resolvía; otras, al recordar su explicación sobre los médanos, no necesité llamar a mis compañeros”.

Igualmente, la autorregulación del aprendizaje permite una mayor asimilación de los contenidos didácticos y mejora la retención. Proporciona seguridad en las tareas individuales, como las actividades de la guía práctica asignadas para realizar en casa de manera independiente, promoviendo así la autoeficacia, la autorreflexión, el autocontrol y la auto-generación de conocimientos. Esto se refleja en las siguientes expresiones: “Yo respondí todo con éxito”; “Cuando no entendía, consultaba el libro o mi cuaderno de apuntes y lo hacía con mis propias palabras”; “Profesor, supongo que lo que escribí con mis ideas estuvo bien, porque me puso 20 puntos”.

Los estímulos reforzantes del docente a través de la motivación con recursos y estrategias efectivas para el desarrollo de destrezas, por ejemplo, propiciar aprendizajes significativos conjuntamente con los de carácter social (protección y conservación ambiental, práctica de primeros auxilios, procesos de vacunación, alimentos transgénicos, remedios caseros, entre otros), vinculados al servicio comunitario o a la cultura del entorno donde viven los estudiantes, resulta interesante para ellos mismos, se crean sentimientos de valía, expectativas cargadas de autoestima y haciéndolos más competentes.

Por otra parte, la homeostasis es un tema relativamente complejo de entender debido a la variedad de términos que la caracterizan. Por esta razón, preparar clases sobre esta temática implica reflexionar sobre un proceso que involucra una red de conceptos

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141 interrelacionados. Los recursos didácticos que el docente utiliza para promover el aprendizaje son esenciales para optimizar el proceso de enseñanza de estos conceptos.

¿Cuáles son los conceptos que atribuyen homeostasis al organismo? Entre ellos se encuentran: sistema nervioso, sistema endocrino, equilibrio interno, eje hipotálamo-hipofisario, sistema inmunológico, temperatura, hormonas, glucosa, concentración iónica, pH, presión arterial, oxígeno, energía, proteínas, y autorregulación. Estos conceptos se definieron utilizando la estrategia del mapa mental para hacer el tema más comprensible y, posteriormente, se abordaron los conceptos relacionados con los animales homeotermos y poiquilotermos, así como los conceptos de homeostasis en las plantas.

No es fácil entender los factores reguladores de la homeostasis, como el mecanismo ácido-base que define el pH del líquido extracelular del cuerpo (Vera, 2018). Este concepto es complejo, al igual que el papel de las concentraciones iónicas de potasio, zinc, cloro, fósforo, calcio, sodio, magnesio y bicarbonato, que son fundamentales en la regulación ácido-base y en el equilibrio hídrico (Lewis, 2023). Sin embargo, para alcanzar su comprensión, se han ideado estrategias didácticas de gran alcance como los mapas mentales, mapas conceptuales, diagramas de flujo, entre otros, y aun cuando hayan otras más actualizadas, no pierden vigencia, ofreciendo de manera extraordinaria formas (figuras, códigos, símbolos, palabras clave, conceptos, representación gráfica, entre otras) de entender lo más complejo, favoreciendo la amplitud de la memoria en los procesos de organización y asociación de ideas, para hacer de las funciones cognitivas de asimilación y retención un proceso eficiente, por lo cual la homeostasis y los conceptos vinculados a ésta dejan de ser un hito incomprensible para los estudiantes.

Para el indicador relacionado con los “factores reguladores de la homeostasis” (temperatura, glucosa, pH y concentraciones iónicas), el porcentaje más alto se registró en los estudiantes que eligieron la opción (Sí), alcanzando un 93,33%. Por otro lado, la opción (No) obtuvo solo un 6,67%. Esto indica que la mayoría de los alumnos (28 sujetos) comprendieron perfectamente los conceptos presentados. Sin embargo, solo 2 sujetos respondieron negativamente a los tres ítems formulados, lo que podría sugerir una falta de interés en el tema y, por ende, una falta de atención adecuada. A pesar de esto, en la evaluación acumulativa del periodo, todos los estudiantes aprobaron con calificaciones entre 14 y 20 puntos. La mayoría de los estudiantes mostró interés en el tema tanto en las actividades individuales (guía práctica) como en las grupales, que incluyeron discusiones y

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141 preguntas breves. Esto está relacionado con el estilo de aprendizaje planificado y organizado por el docente, el cual influyó en los intereses de los alumnos y, en consecuencia, en la modificación de sus actitudes.

Por otra parte, las explicaciones proporcionadas por el profesor pasante sobre las mediciones de temperatura corporal realizadas in situ, comparadas teóricamente con la temperatura de algunos reptiles, mamíferos y aves fotografiados, despertaron un interés por el estudio de los animales homeotermos y poiquilotermos. Los significados construidos por los alumnos reflejan esta curiosidad: “Profesor, no es fácil entender esto, es engorroso”; “Yo sí lo entendí, me gusta porque eso lo voy a ver en medicina”.

Estas formas de adquisición de conocimientos, facilitadas por la discusión dirigida, activan las competencias autorregulatorias de los alumnos. Ellos descubren el conocimiento por sí mismos, generando saberes autogenerados: “Profe, no es nada fácil eso del pH; estuve averiguando por internet y encontré varios mecanismos para lograr el equilibrio ácido-base; lo comprendí un poquito”; “Encontré en Wikipedia, profe, algo sobre el sistema tampón de bicarbonato”.

Estrategias como la discusión dirigida, el descubrimiento del conocimiento por sí mismo y la exploración o investigación resultaron ser herramientas efectivas. Las tareas impuestas por el profesor no solo abordaron la función del pH en el equilibrio homeostático, es decir, su presencia en los líquidos intracelular y extracelular, sino también el proceso para mantener este equilibrio constante. La estrategia del debate, en particular, fomentó en los estudiantes la capacidad de entender y construir el conocimiento de manera armónica. Además, permitió una mayor fluidez en sus expresiones, confianza en sí mismos, y desarrollo de habilidades en sus presentaciones, como se refleja en las expresiones de los estudiantes: “Profesor, en Wikipedia se habla de tres importantes líneas de defensa para mantener la homeostasis ácida...”

El indicador “Inclinación por el conocimiento de sitios naturales para el estudio de la homeostasis” se reflejó en las respuestas dadas: la alternativa (Sí) representó un 76,66%, mientras que la alternativa (No) fue elegida por un 16,66%. De los 30 estudiantes encuestados, 23 respondieron afirmativamente al cuestionario, y 5 respondieron negativamente. No obstante, 2 estudiantes respondieron incorrectamente a los ítems; uno seleccionó ambas alternativas y otro dejó una respuesta en blanco. Aun así, el porcentaje de respuestas incorrectas fue bajo, representando solo el 6,66% de la población total, lo cual

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141 puede atribuirse a una comprensión insuficiente del cuestionario o a factores relacionados con el estado anímico de los alumnos.

Sin embargo, es de enfatizar que este problema sólo se presentó en tres indicadores. El porcentaje para la opción (NO), estuvo muy por debajo del dado para la opción afirmativa; esto significa que a los estudiantes les gustaría ir a prácticas de campo para observar algunos parámetros relacionados con la homeostasis; es decir, realizar las mismas experiencias de los pasantes en el área de las dunas. Quizás, los estudiantes hayan seleccionado la alternativa (SÍ), con el deseo de salir de paseo, pues, puede pensarse en esa expectativa de animación, vivir la perspectiva de un día de campo, que es parte de la misma dinámica de las visitas guiadas, experiencias con la propia naturaleza, curiosear, reflexionar y compartir entre compañeros genera conocimientos y se reafirman valores, por lo que también se estimulan los deseos del aprender-aprender, en este caso el fenómeno de la homeostasis.

Ahora bien, nunca será igual dar una clase de biología en el aula a través de videos, fotografías, imágenes por el Facebook u otro recurso, tomados de algún lugar geográfico, como hacerlo directo en el campo; un sitio natural ofrece mejores perspectivas para aprehender conocimientos y construir experiencias significativas; por tal, siempre habrá una carga motivadora que incite al alumno al aprendizaje de lo planificado. Las respuestas dadas por los estudiantes facilitaron la comprensión del contenido temático, pues, además de entender los conceptos de animales poiquiloterms, homeoterms, autorregulación, termorregulación, regulación hormonal, se sintieron animados en seguir con este tipo de clases que involucra un conjunto de estrategias instruccionales para el logro de aprendizajes significativos.

Por lo tanto, realizar una práctica de homeostasis y autorregulación, en un ambiente natural resulta trascendental en el mundo de la vida de cualquier estudiante, experiencias que quedan para toda la vida, como las vivenciadas por pasantes cuando recorrieron las dunas para satisfacer expectativas de educación secundaria en 2015, por lo que observaron a las 2:00 pm una serpiente del género *Oxybelis* tratando de atravesar un área desértica, la cual no resistió la elevada temperatura y se carbonizó (Rodríguez et al., 2015). Las serpientes son de sangre fría, en horas como lo ocurrido no es común observarlas, a esa hora ellas están en sus madrigueras o en lugares frescos (Levy et al., 2019).

Generalmente, los ofidios de vida diurna usan las primeras (matutinas) y últimas horas (crepusculares) del día para desplazarse, huyendo del calor intenso, lo cual tiene una explicación ecofisiológica, se activan con las altas temperaturas y salen a zonas más despejadas, por lo cual ante estas condiciones ambientales usan mecanismos termorreguladores para compensar las temperaturas extremas (Lara, 2020). Las serpientes, al igual que otros reptiles, son poiquiloterms, lo que significa que su temperatura corporal varía según la del medio ambiente. Estos animales presentan un déficit interno de calor, ya que no tienen la capacidad para generarlo. Por lo tanto, "(...) dependen de fuentes externas de calor, adaptaciones morfológicas y estrategias conductuales para mantener constante su temperatura corporal" (Ibíd.:315).

En contraste, durante la observación realizada, ni los pasantes ni el rebaño de ovejas que pastaban a pleno sol (1:00 pm) sufrieron problemas significativos. Esto se explica por los mecanismos de autorregulación que permiten controlar las fluctuaciones del entorno. Las ovejas resistieron mejor las radiaciones solares que los propios pasantes, quienes tuvieron que buscar sombra para protegerse (Rodríguez et al., 2015). Este mecanismo de autorregulación es controlado por el organismo a través de la homeostasis. Por ejemplo, la temperatura corporal promedio de la oveja es de 39,16 °C, la del asno es de 38,2 °C, la de la cabra es de 39,5 °C, mientras que la del ser humano es de 37 °C. Esto indica que los animales pueden tolerar fluctuaciones térmicas más extremas que el cuerpo humano.

El porcentaje obtenido del indicador revela que, a pesar de las respuestas negativas, el valor está claramente por encima del 50%. Esto indica una afinidad general por las actividades extraescolares, es decir, fuera del aula. La naturaleza misma de la estrategia parece apelar a la psiquis mediante la belleza del paisaje, ya sea una duna, un río, un mar u otro recurso natural. Estos elementos naturales inducen al disfrute de sus encantos. Una duna, por ejemplo, puede ser percibida de manera diferente por cada persona: para algunos es una simple formación, mientras que para otros es un verdadero sortilegio.

Como expresó una adolescente: "Mis médanos son una belleza. Podrán decir lo que sea, pero no los cambio por nada. Mi casa está allí, para mí es un paraíso. En primavera, se ven amarillitos los suspiros... bueno, los que usted llama guamachos... y los datos ni se diga, me encantan". Esta expresión refleja el gusto, preferencia y agrado hacia el recurso natural presentado en clase.

No hay dudas de la sugestión que ejerce la propia naturaleza en el espíritu humano, es como una invocación al goce de su belleza. Las respuestas de los estudiantes son sus sentires y no todos pueden tener una misma opinión acerca de algo, tampoco significa un rechazo total a la madre tierra como tal; quizá las respuestas negativas las hayan asociado a una atracción vinculada al gusto del recurso natural, pueda que para algunos las dunas no les brinde el goce como puede ofrecerle un paseo al mar, llano, río o una montaña, para otros las dunas son excelentes sitios de atracción; en fin, una diversidad de recursos interesantes que sólo puede definir el ser humano y, sea eso lo que llevó a los estudiantes a dar dichas respuestas.

En las opciones negativas, pudo también haber influido el tema seleccionado, no les cautivó, o bien poca o nada afinidad por la biología; los sentimientos juegan un rol muy importante en este tipo de estudios, igual las creencias y valores, como la respuesta de la adolescente, inclinada a defender el medio donde se encuentra asentado su hogar. A lo mejor esos estudiantes fueron los mismos que dieron respuestas negativas a los distintos ítems del cuestionario aplicado. El estado de ánimo en el momento de la aplicación del reactivo, por igual influye en las respuestas.

Por otra parte, en lo que respecta a las plantas en este estudio de enseñanza-aprendizaje se seleccionaron contenidos como el balance hídrico y la autorregulación vegetal para compararlos con la autorregulación animal. La homeostasis no es más que el conjunto de todos los procesos biológicos, en especial los fisiológicos encargados de mantener constante las condiciones internas con respecto a las influencias del medio externo (Mayoral et al., 2016). Como en todo ser vivo, las plantas mantienen su equilibrio mediante distintos procesos de autorregulación que ejercen las células, al romperse dicho equilibrio entran en estrés; sin embargo, más allá de ello, no se busca atosigar de contenidos al estudiante, más bien que puedan comprender sucintamente los distintos mecanismos usados por las plantas para regular agua, nutrientes, iones y demás sustancias que aseguran su supervivencia.

La autorregulación en los animales envuelve un proceso menos complejo, no muy sencillo, mucho más comprensible que el de las plantas, por la presencia del cerebro que controla todas las actividades corporales, juntamente con otros órganos y glándulas (sistema endocrino); que está situado en la base del cráneo donde se ubica la hipófisis, la cual es regulada por el hipotálamo, centro motor del sistema nervioso central, ambas

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141 estructuras ejercen funciones importantes en la síntesis hormonal. Después de una breve explicación sobre el funcionamiento del eje hipotálamo-hipofisario, utilizando imágenes de internet, se logró uno de los propósitos didácticos del tema: describir la homeostasis de dicho eje. Este se mantiene gracias a la interacción de circuitos de retroalimentación positiva y negativa, en los que participan hormonas hipofisarias y aferencias nerviosas de otras regiones cerebrales (Araujo et al., 2020).

Nuevamente, se escucharon las voces de los estudiantes expresándose libremente sobre el contenido temático, gracias a la libertad de expresión otorgada para sus preguntas y respuestas, lo que les permitió superar miedos y temores. Algunos estudiantes manifestaron sus dudas y asombro: “Profe, quisiera expresar lo que tengo en mente, pero no encuentro las palabras. Entiendo todo, pero no sé cómo decirlo.”; “Dios santo, ¿cómo puede el cerebro controlar todo?”; “El cerebro tiene millones de neuronas que se conectan entre sí y con otros sistemas, como el profesor está explicando. Son como circuitos, ¿recuerdas lo que nos decía el profesor de física?”; “De verdad, es increíble.”; “¿Entonces esto no ocurre en las plantas?”; “¿Las plantas tendrán algo similar a un cerebro repartido por todas las ramas?” Ante esto, una estudiante fue reprendida por no haber asistido a clase el día anterior, lo que generó una discusión sobre el funcionamiento diferente de las plantas, según lo explicado previamente por el profesor.

Por su lado, las plantas “cuentan con mecanismos descentralizados que trabajan para mantener el ambiente interno y asegurar la supervivencia de su cuerpo” (Vielma, 2013:160). Ahora bien, así como es complejo lo que sucede en el interior de una planta, comprender su metabolismo es por igual complicado; las plantas por ser organismos sésiles han creado mecanismos especiales para contrarrestar las diferentes condiciones ambientales a las que son expuestas, por lo que se habla de una homeostasis de fitohormonas, minerales, nutrientes, carbohidratos, pH, balance hídrico, entre otros, por ejemplo, homeostasis de las auxinas. Esto es un proceso complejo, al igual que el transporte de molibdeno, o la homeostasis del zinc, hierro, cobre y demás iones (Gil, 2019). Por eso mismo, se seleccionó un conjunto de estrategias como las descritas para que los estudiantes comprendieran mejor el contenido temático y pudieran tener nociones de autorregulación de las plantas con respecto a la de los animales.

Por su parte, las expresiones de los estudiantes constituyen un testimonio valioso del aprendizaje adquirido. Comentarios como “Profe, ¿quiere decir que cuando las plantas

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141  
levantan las hojas bajo mucho sol es señal de que no tienen agua?” o “Es increíble, profe. Como las plantas no pueden hablar, hacen esto para conservar el agua acumulada”, reflejan la comprensión de conceptos clave sobre la regulación hídrica en las plantas. Otros comentarios como “Qué bien, son cosas de la naturaleza” y “¡Así es! Lo que estamos aprendiendo es muy interesante” destacan el entusiasmo y la apreciación por el conocimiento adquirido.

La regulación hídrica en las plantas es fundamental para su adaptación a las variaciones climáticas. Este proceso, conocido como plasticidad fenotípica (Arnold et al., 2019), permite a las plantas ajustar la cantidad de agua interna a través de mecanismos específicos. En condiciones de estrés, como durante largas sequías o exposiciones a temperaturas superiores a 30 o 40°C, las plantas responden levantando las hojas. Este comportamiento reduce la superficie foliar expuesta al sol y cierra los estomas para evitar la pérdida excesiva de agua por transpiración (Chaves-Barrantes & Gutiérrez, 2017). Estas observaciones resaltan la capacidad de las plantas para regular su balance hídrico y mantener la homeostasis, adaptándose a cambios ambientales extremos y asegurando su supervivencia en condiciones adversas.

En este contexto, la simulación de los bonsáis, presentada en el primer indicador relacionado con el recurso natural in vivo, resultó ser una herramienta eficaz para profundizar en la comprensión de los fenómenos discutidos. Se logró así cumplir con los objetivos didácticos del indicador “Interés por el estudio del balance hídrico”. Los resultados mostraron que el 90.0% de los estudiantes eligieron la opción (Sí), mientras que solo el 10.0% optó por la alternativa (No). Este porcentaje significativamente más alto en la opción afirmativa indica que el uso de los bonsáis para ilustrar el balance hídrico, utilizando tallos y hojas de los árboles de las dunas, generó una notable atracción, motivación e interés entre los estudiantes. La observación directa de estos recursos naturales se demostró como el método más adecuado para explicar la morfología de las plantas en las dunas. Además, los rasgos morfo-anatómicos observados permitieron evidenciar cómo la sequía afecta el balance hídrico, un proceso fundamentalmente fisiológico en las plantas.

A pesar de lo complejo que resulta el metabolismo vegetal, sólo 03 estudiantes respondieron negativamente el cuestionario, lo cual quiere decir que 27 comprendieron el fenómeno expuesto en clase, tal como se evidencia en lo ya expuesto y en la que los mismos alumnos con sus expresiones manifestaron estar satisfechos con el conocimiento adquirido.

La asimilación de los conceptos dados constituye un gran aporte cognitivo, pues ellos adecuaron la realidad vivida a sus estructuras cognoscitivas y construyeron la realidad de la homeostasis vegetal. El papel del balance hídrico en las plantas y los niveles de radiación solar, quizá sean los procesos más importantes para que se dé efectivamente la fotosíntesis. Ambos procesos, por igual se desarrollaron en las clases, utilizando las estrategias de la ilustración de imágenes y el video, en los que se mostraron una serie de fenómenos que las plantas de las dunas visitadas, despliegan para conservar el agua, tales como: el desarrollo de cutículas, espinas muy largas y hojas pequeñas observadas en *Pereskia guamacho*, hojas alargadas en *Quadrella odoratissima*, pelos blancos en *Crataeva tapia* y otras, muestran las diferentes estrategias utilizadas por las plantas para contrarrestar los efectos de las elevadas temperaturas.

Además, del efecto de las elevadas temperaturas en la vegetación, mostrado en las diferentes formas de hojas para evitar la pérdida de agua por transpiración, se explicaron otros factores como las corrientes de aire (ausencia de vientos), brisas leves, día muy soleado y caluroso, percibidos durante el recorrido. Se presentaron muestras de algunas de las plantas más afectadas por las sequías y las intensidad lumínica: hojas pequeñas y tallos casi desnudos de *Pereskia guamacho*, tejido acuoso de *Opuntia caracasana* y *Stenocereus griseus*, como especies acumuladoras de agua para resistir las altas temperaturas del día en períodos de intensa sequía, hojas alargadas como las de *Quadrella odoratissima* y en muchas de ellas se observó los bordes o limbo doblados hacia el envés; de allí que cada una de estas características ilustradas en las imágenes, unas en Facebook, algunas directas de la galería del teléfono y otras reproducidas en papel fotográfico, son el reflejo del rol fisiológico de las plantas, estrategias que ellas mismas emplean para alcanzar la homeostasis, ante el estrés propiciado por la ausencia de agua en su hábitat.

A su vez se compararon con la morfología foliar de *Prosopis juliflora*, *Caesalpinia coriaria*, *Calotropis procera*, *Crataeva tapia* y *Cordia dentata*, en la que estas últimas, presentaron ramas con pocas hojas y amarillentas. El cuadro comparativo fue la estrategia para explicar las diferencias y semejanzas, mostrando por igual imágenes tomadas con el teléfono celular in situ. Se explicó brevemente cómo las plantas utilizan diversos mecanismos para controlar y mantener la humedad. Algunas especies desarrollan raíces profundas que les permiten alcanzar el nivel freático, modifican la conductividad hidráulica de sus células o almacenan

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141  
agua en sus tejidos para sobrevivir durante largos períodos de sequía. Otras estrategias incluyen la limitación de la expansión foliar, la ausencia de nuevas hojas o la pérdida de las existentes (Valverde & Arias, 2020; y Caplan et al., 2019). En el mismo contexto, se abordaron en clase otros aspectos fisiológicos relacionados con el estrés hídrico, como la reducción de la fotosíntesis y las tasas de crecimiento, así como la alteración de la síntesis proteica (Valverde & Arias, 2020).

En ese sentido, la simulación de los bonsáis expuestos en el primer indicador, referido al recurso natural in vivo sirvieron para profundizar la descripción de los fenómenos antes descritos. Además, se mostró un video seleccionado de internet sobre el funcionamiento de la cutícula, la cual no actúa como una barrera total del intercambio gaseoso, sino más bien como un mecanismo para lograr el equilibrio a través del cierre de estomas, evitando de esta manera la pérdida de agua por transpiración. Los estudiantes se sintieron muy atraídos por la forma como ocurre el proceso de apertura y cierre de los estomas. Con este tipo de estrategia, además de motivar a los estudiantes permite que se interesen en los estudios y en las actividades académicas.

Cualquiera que sea el fenómeno natural presentado en los videos despierta un notable interés por la adquisición del conocimiento. Este estímulo impulsa a los alumnos a investigar más allá de los estomas, motivándolos a explorar otros procesos tanto en plantas como en animales. Como lo expresó un estudiante: "Profe, me gusta ver los programas de Discovery, Animal Planet y National Geographic; pasan cosas impresionantes. Hace unos días vi un camaleón atrapando un insecto, y la lengua del animal es pegajosa; realmente me llamó la atención". Otro estudiante comentó: "Profe, vi una flor que atrapa insectos en uno de esos canales; me llamó la atención porque mi hermano tenía uno de esos programas". Además, un estudiante mencionó: "En mi casa hay unas plantas que cierran las hojas cuando las tocas; parece que se duermen".

Se demuestra con esas expresiones que en la vida cotidiana, el ser humano en su entorno cultural siempre estará invocando a la naturaleza, no porque esté en contacto con ella todo el tiempo, sino por la afectividad que aquella inspira en cada persona, la naturaleza está en su espíritu, en su conciencia, en sus sentimientos; por eso la ama y la respeta, quiere el agua, el sol, los animales, las plantas, en fin al universo; esto por una parte, y por la otra, permite al estudiante descubrir en el aula saberes populares, lo aprendido en su entorno. Desde esta perspectiva, se busca enlazar el eje escuela o liceo-comunidad donde lo cotidiano

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141 sea un tema transversal, cargado de valores, sentimientos y significados para fortalecer los cambios actitudinales, a su vez potencializando las capacidades mentales, como en efecto se dio. No obstante, buscar nuevas estrategias que promuevan el uso de la tierra, el manejo sustentable y la sostenibilidad ambiental, es algo propio de la práctica educativa que no debe escapar del ejercicio de la docencia en todas sus niveles y modalidades.

La madre naturaleza ofrece un sinfín de oportunidades educativas, lo que convierte a todo lo relacionado con ella en un recurso pedagógico valioso. El campo, en particular, se presenta como un recurso invaluable para estimular el aparato cognitivo de los alumnos a través de estrategias como la investigación, la experimentación, la exploración y el aprendizaje por descubrimiento. Además, la implementación de estas estrategias no solo ayuda a alcanzar los objetivos escolares, sino que también permite a los docentes apasionados por la enseñanza cumplir con sus metas pedagógicas.

La biología, con su diversidad de temas, se beneficia enormemente del contexto natural. Los recursos disponibles en el entorno natural tienen el potencial de provocar cambios significativos en el comportamiento estudiantil. Organizar una excursión o una actividad de campo puede cumplir con las expectativas de los estudiantes, especialmente si se les proporciona algún medio audiovisual como cámaras, tablets o teléfonos. Estos dispositivos permiten la reproducción de imágenes y videos, lo que eleva considerablemente los niveles de motivación, interés y agrado de los alumnos.

Estas herramientas no solo fomentan el desarrollo de potencialidades y capacidades en los estudiantes, sino que también les permiten profundizar en el conocimiento y aprender a gestionarlo. Esto, a su vez, puede provocar cambios positivos tanto en su vida personal como en la sociedad en general.

Como se ha mencionado anteriormente, los recursos disponibles en los sitios naturales proporcionan habilidades y actitudes valiosas para las actividades de campo. Por ello, las excursiones o salidas al campo, así como estrategias más complejas como las expediciones a sitios de mayor dificultad, ofrecen oportunidades únicas para que los estudiantes desarrollen valores como la responsabilidad, el compañerismo, la solidaridad, la tolerancia y la cooperación.

Durante una visita guiada, se busca fomentar la participación activa de los estudiantes, generando discusiones y reflexiones, y observando estos valores en acción. Este enfoque incentiva el diálogo y transforma la cosmovisión educativa, llevando a los estudiantes a

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141  
plantear la realización de expediciones o proyectos similares, debido a su creciente interés en la biología. En muchos casos, este interés puede culminar en una pasión por la biología y llevar a los estudiantes a licenciaturas en esta área o en campos relacionados.

Imaginemos a un estudiante de bachillerato realizando experiencias similares a las que vivió el profesor pasante: recolectando muestras, tomando fotografías y grabando videos en diferentes condiciones, como en sitios sombreados y a pleno sol. Este tipo de actividades permite determinar las temperaturas a diferentes horas del día y explicar conceptos como la homeostasis, la autorregulación y el balance hídrico en clase.

De esta manera, el logro de aprendizajes refleja la convicción de un sistema educativo en constantes cambios, pues, las investigaciones que se hacen al respecto aportan experiencias fructíferas para obtener diseños curriculares de altura, orientando la actividad docente a una praxis de mayor calidad, como por ejemplo, planificación de aulas virtuales, laboratorios en el aula con recursos naturales, visitas guiadas o excursionismos, todo con la finalidad de lograr la participación del estudiante en un proceso dinámico y activo, en la construcción de verdaderas experiencias significativas. Por lo tanto, una salida de campo como estrategia didáctica es un medio de gran importancia con el que cuenta el docente para generar aprendizajes significativos, (Acosta et al., 2017) sobre todo en temas un tanto complejos como el estudiado.

Las visitas guiadas o salidas de campo desde el punto de vista metacognitivo constituyen estrategias trascendentales en la vida de los estudiantes, cuando exploran o escudriñan más allá de lo ya sabido, desarrollan potencialidades como la automotivación para aprender por sí mismos (autoaprendizaje), auto-reflexionan y ejercen control sobre lo aprendido. El alumno al encontrarse en contacto con un ambiente natural de por sí, genera una fuerza interna que lo estimula en seguir aprendiendo, y ello se debe al efecto metacognitivo de las estrategias; por tal, la motivación interna permite al estudiante enfrentar los retos y desafíos que se presenta en su vida cotidiana.

En relación con el indicador "Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como herramienta en la explicación de la homeostasis", los resultados fueron algo más bajos en comparación con los indicadores anteriores. Los valores obtenidos para las alternativas "Sí" y "No" fueron del 90% y 6.67%, respectivamente. Un estudiante seleccionó ambas alternativas para uno de los ítems, representando el 3.33% de la población total. En

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141  
ningún momento la alternativa "No" superó a la alternativa "Sí", que siempre se mantuvo por encima del 50%.

De los 30 estudiantes encuestados, 27 respondieron correctamente a los ítems de este indicador y mostraron una gran satisfacción con el uso de Internet, Facebook desde sus teléfonos y los videos presentados por el profesor-pasante. Los alumnos expresaron que las tecnologías les permitieron experimentar de manera virtual lo que los pasantes vivieron en el sitio natural, a través de las fotografías y videos. Las respuestas de los estudiantes reflejan su entusiasmo y apreciación: "Profe, es increíble lo que nos ha dado, de verdad que no tengo palabras..."; "Las imágenes son muy lindas, emocionantes..."; "Las tecnologías han cambiado el mundo, profe..."; y "Aunque tienen gran importancia, el acceso a ellas puede ser muy costoso; al menos, yo no puedo obtener una tablet o un teléfono inteligente...".

Así como, en la interacción alumno-naturaleza, se despiertan deseos y facultades para el desarrollo de potencialidades que fortalecen el espíritu humano. En pocas palabras, las actividades de campo abren el entendimiento, potencian las dimensiones física, emocional, cognitiva, relacional y espiritual; también los recursos tecnológicos como los presentados en este trabajo y otros explicados brevemente en clase como el proyector digital, ordenadores, internet, entre otros, juegan un rol importante en la adquisición del conocimiento, pero a la vez promueven la creatividad y el talento.

Así pues, las imágenes llaman mucho la atención, las fotografías de catálogos, atlas y libros textos, constituyen herramientas eficaces para motivar o hacer que los estudiantes se interesen en el contenido de la unidad curricular impartida (Piñero, 2017). Todas estas herramientas se pueden emplear en la educación para una mayor interactividad en el proceso didáctico de las ciencias, en la construcción de aprendizajes significativos.

## Conclusiones

El estudio se propuso analizar la actitud de los estudiantes frente a los recursos y estrategias utilizados en la enseñanza de la homeostasis. Los resultados obtenidos revelaron de manera destacada cambios positivos en las actitudes de los estudiantes, quienes demostraron un incremento significativo de interés y motivación hacia las herramientas didácticas empleadas. Este hallazgo sugiere que las estrategias implementadas lograron no solo generar un impacto positivo en el aprendizaje de la homeostasis, sino también en la actitud general de los estudiantes hacia el tema. En conjunto, estos resultados respaldan la

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141  
eficacia de los recursos y estrategias utilizados, destacando su capacidad para fomentar experiencias de aprendizaje más enriquecedoras y significativas en el ámbito de la homeostasis.

En este sentido, una eficaz conexión entre los estudiantes, las estrategias y los recursos educativos depende en gran medida de la intervención del docente. Este debe ser un profesional dedicado y fiel a su labor, capaz de internalizar en los estudiantes y provocar un cambio en los tres componentes de las actitudes: cognitivo, afectivo y comportamental. La intervención docente no es una tarea sencilla; exige un compromiso total para reafirmar que las actitudes se aprenden. Estas actitudes pueden ser transitorias, mostrando una actitud positiva en un momento dado, pero desvaneciéndose con el tiempo. Sin embargo, también pueden perdurar, dependiendo de la intensidad del objeto representado y de cómo el componente cognoscitivo se fortalezca para lograr el cambio deseado.

Las creencias y percepciones juegan un papel fundamental en el cambio de actitudes, como señalan (Gamboa & Moreira 2017; y Gamarra, 2021). La predisposición del estudiante hacia una herramienta tecnológica está influenciada por la forma en que el docente la integre didácticamente para alcanzar objetivos y metas. Según Tapia (2018), “el constructo actitud hacia las TIC se puede comprender desde una predisposición o tendencia hacia las TIC como objeto de la actitud” (p. 19). Cuando las herramientas tecnológicas se aplican con vocación y propósito de generar el cambio de actitud deseado, el estudiante se involucra con el objeto cognoscible y comienza un proceso que abarca sentimientos, emociones, creencias, percepciones y acciones.

Ya depende de la actitud del docente, lograr modificar el comportamiento de los estudiantes o transformar sus conductas. La biología constituye un extraordinario campo para la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones, por ser una ciencia vinculada directamente a los seres vivos, ofrece una infinidad de temas de ecología, botánica, zoología, evolución, fisiología, parasitología, entre otras, por lo cual dependiendo del docente podría diseñar diferentes formas de cómo enseñar la biología a través de estas herramientas.

Tanto la estrategia de laboratorio como la ilustración de imágenes a través del recurso tecnológico, la discusión dirigida, el debate y el uso del texto para responder la guía práctica, constituyen herramientas importantes que despertaron en los educandos entusiasmo, ánimo, afinidad por los ecosistemas naturales y el valor que estos representan para la

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141 sociedad. El presente estudio, se realizó usando el recurso biológico, tanto in vivo como en fotografías, teléfono celular, Facebook y videos cortos de plantas y animales de las dunas de la localidad, encontrándose un cambio notable en el comportamiento de los estudiantes. Las imágenes fotografiadas de animales en su hábitat natural despertaron en ellos la atención, respondiendo con destrezas las preguntas de la guía práctica, más aún cuando observaron el video grabado en las dunas de la localidad.

## Referencias

- Acosta, S. F. (2023). Criterios para la selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos en las investigaciones mixtas. *Revista Honoris Causa*, 15(2), 62-83. <https://revista.uny.edu.ve/ojs/index.php/honoris-causa/article/view/303>
- Acosta, S., & Barrios, M. (2023). La enseñanza contextualizada para el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Revista de la Universidad del Zulia*, 14(40), 103-126. DOI: <https://doi.org/10.46925//rdluz.40.06>
- Acosta, S., Fuenmayor, A., & Sánchez, A. (2017). El trabajo de campo como estrategia didáctica para el aprendizaje de la zoología. *Omnia*, 23(1), 59-78. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5610780>
- Araujo-Castro, M., Pascual-Corrales, E., Ortiz, A., & Escobar, H. (2020). Eje hipotálamo hipofisario. Fisiología y patología. *Medicine*, 13(15), 846-855. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.med.2020.09.003>
- Arnold, P., Kruuk, L., & Nicotra, A. (2019). How to analyze plant phenotypic plasticity in response to a changing climate. *New Phytologist*, 222(3), 1235-1241. DOI: <https://doi.org/10.1111/nph.15656>
- Cáceres, M. (2017). *Cómo mejorar la motivación hacia la biología y geología de 4ºESO mediante recursos audiovisuales*. Tesis de Maestría, Universidad Internacional de la Rioja, Madrid, España. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/5243>
- Caplan, J., Galanti, R., Olshevski, S., & Eisenman, S. (2019). Water relations of street trees in green infrastructure tree trench systems. *Urban Forestry & Urban Greening*, (41), 70-178. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.03.016>
- Castro, V., & Vega, J (2021). La motivación y su relación con el aprendizaje en la asignatura de física de tercero de bachillerato general unificado. *Educare*, 25(2),322-347. DOI: <https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i2.1503>
- Chaves-Barrantes, N., & Gutiérrez, M. (2017). Respuestas al estrés por calor en los cultivos I. Aspectos moleculares, bioquímicos y fisiológicos. *Agronomía Mesoamericana*, 28(1), 237- 253.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/am.v28i1.21903>

Franco, R., Velasco, M., & Riveros, C. (2017). Los trabajos prácticos de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias: Tendencias en revistas especializadas (2012- 2016). *Tecné, Episteme y Didaxis, TED*, (41), 37-56.

<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/6031>

Figueroa, A. (2019). *El uso de imágenes en el aprendizaje de las ciencias*, Trabajo Final de Licenciatura. Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Argentina.

<http://repositorio.unlz.edu.ar:8080/handle/123456789/438>

Fuenmayor, A., & Acosta, S. (2015). Actitud de los estudiantes del quinto año de bachillerato hacia la investigación científica. *Revista Multiciencias*, 15(4), 444-451. DOI:

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5610979>

Gamarra, F. (2021). Actitud de los estudiantes de formación docente del Centro Regional de Educación de Pilar sobre el ejercicio de la profesión. *Ciencia Latina (Revista Multidisciplinar)*, 5(3), 2778-2792. DOI:

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i3.489](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.489)

Gamboa, R., & Moreira, T. (2017). Actitudes y creencias hacia las matemáticas: un estudio comparativo entre estudiantes y profesores. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 17(1), 514-559. DOI:

<http://dx.doi.org/10.15517/aie.v17i1.27473>

Gil, P. (2019), *Homeostasis y transporte de molibdeno en nódulos de *Medicago truncatula**. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, España. DOI:

<https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.54175>

Goodenough, F., & Harris, D. (1950). Studies in the psychology of children's drawings: II 1928-1949. *Psychological Bulletin*, 47(5), 369-433. <https://doi.org/10.1037/h0058368>

Grilli, J., Laxague, M., & Barbosa, L. (2015). Dibujo, fotografía y biología. Construir ciencia con y a partir de la imagen. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 12(1), 91-108. <http://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/402>

Hamui-Sutton, A. (2013). Un acercamiento a los métodos mixtos de investigación en educación médica. *Investigaciones en Educación Médica*, 2(8), 211-216. DOI:

[https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72714-5](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72714-5)

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, Ch. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas*. McGraw-Hill Interamericana.

Kelmansky, D. (2009). *Estadística para todos. Estrategias de pensamiento y herramientas para la solución de problemas*. Colección: Las Ciencias Naturales y la Matemática, Ministerio de Educación, Instituto Nacional de Educación Tecnológica de Argentina.

Lara, R. (2020). ¿Qué implicaciones ecofisiológicas tiene la actividad nocturna en reptiles “diurnos”? Una revisión. *Acta Biológica Colombiana*, 25(2), 314-326. DOI:

<https://doi.org/10.15446/abc.v25n2.78511>

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141

Lemus, M., & Guevara, M. (2021). Prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para la construcción y comprensión de los temas de biología en estudiantes del recinto Emilio Prud'homme. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(2), 1-11. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142021000200011&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142021000200011&script=sci_arttext)

León, E. (2019). Estrategias de enseñanza utilizadas en clase de evolución biológica. *Telos*, 21(1), 141-162. <https://www.redalyc.org/journal/993/99357718028/99357718028.pdf>

Levy, O., Dayan, T., Porter, W., & Kronfeld, S. (2019). Time and ecological resilience: can diurnal animals compensate for climate change by shifting to nocturnal activity?. *Ecology monogr*, 89(1), e01334. DOI: <https://doi.org/10.1002/ecm.1334>

Lewis, J. (2023). Introducción a los electrolitos. *Manual MSD. Versión para público general*, en: <https://bit.ly/3UuIyGR> (Consulta: 12-04-2024).

López, N., & Artuch, R. (2022). Relación entre rasgos de personalidad, estilos y estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en alumnado español adolescente. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 48(1), 273-289. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052022000100273>

Marín, M. (2021). El trabajo práctico de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales: una experiencia con docentes en formación inicial. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (49), 163- 182. DOI: <https://doi.org/10.17227/ted.num49-8221>

Mayoral, L., González, F., & Naranjo, J. (2016). Homeostasis en la ciencia escolar: análisis del tema y resultados de una propuesta para su trabajo en el aula. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 30(1), 137-149. DOI: <https://doi.org/10.7203/dces.30.6319>

Munera, D. (2018). *Las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para el aprendizaje por descubrimiento de las soluciones químicas*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69642>

Piñero, R. (2017). *Homeostasis: Análisis de contenidos y de imágenes en libros de texto de bachillerato*. Tesis de Maestría. Universidad de Granada, España. <http://hdl.handle.net/10481/47451>

Puche, D., & Acosta, S. (2024). Educando en tiempos de violencia: Mecanismos de acción pedagógica para la educación secundaria. *Conocimiento Libre y Licenciamiento (CLIC)*, (29), 109-123. <https://convite.cenditel.gob.ve/publicaciones/revistaclic/article/view/1263>

Rodríguez, R., Fuenmayor, A., Acosta, S., Contreras, L., & Zárraga, A. (2015). ESTRATEGIAS Y RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA HOMEOSTASIS Y LA AUTORREGULACIÓN. *REDIELUZ*, 5(1,2), 146-153. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5611039>

Rivera, R. (2022). Discusiones acerca de la investigación naturalista en educación: Apuntes sobre Costa Rica. *Horizonte de la Ciencia*, 12(22), 68-77. DOI: <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2020.18.403>.

Alonso Fuenmayor et al//Actitudes de los estudiantes de bachillerato con respecto a la enseñanza... 106-141

Schiffedercker, K., & Reed, V. (2009). Using mixed methods research in medical education: basic guidelines for researchers. *Medical Education*, 43(7), 637-644. DOI: [10.1111/j.1365-2923.2009.03386.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03386.x).

Schütz, A., & Luckmann, T. (1977). *Las estructuras del mundo de la vida*, Amorrortu.

Suárez, A., Caleris, Y., & Biber, P. (2023). Aprendizaje híbrido y recursos digitales en el contexto de pandemia. *Revista de Educación en Biología*, 26(2), 55-72. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03386.x>

Sucasaire, J. (2022). *Orientaciones para la selección y el cálculo del tamaño de la muestra en investigación*. Ediciones: Jorge Sucasaire Pilco.

Tapia, H. (2018). Actitud hacia las TIC y hacia su integración didáctica en la formación inicial docente. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 16(3), 1-28. DOI: <https://doi.org/10.15517/aie.v18i3.34437>

Valverde, J., & Arias, D. (2020). Efectos del estrés hídrico en crecimiento y desarrollo fisiológico de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. *Colombia Forestal*, 23(1), 29-53. DOI: <https://doi.org/10.14483/2256201X.14786>

Vera, O. (2018). Trastornos del equilibrio ácido-base. *Revista Médica La Paz*, 24 (2), 65-76. [http://scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-89582018000200011](http://scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582018000200011)

Vielma, H. (2013). Homeostasia y regulación: El mantenimiento de un ambiente interno tolerable para la vida. En Bifano, Claudio (Coord.), *El mundo de la biología* (pp.157-166). Editorial Fundación Empresas Polar, Caracas, Venezuela.

Williams, S., & González-García, F. (2020). Enlace químico: representaciones en textos Escolares Chilenos. *Educación Química*, 31(4), 122-130. DOI: [doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.4.70850](https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.4.70850)

### Conflicto de interés

Los autores de este manuscrito declaran no tener ningún conflicto de interés.

### Declaración ética

Los autores declaran que el proceso de investigación que dio lugar al presente manuscrito se desarrolló siguiendo criterios éticos, por lo que fueron empleadas en forma racional y profesional las herramientas tecnológicas asociadas a la generación del conocimiento.

### Copyright

La *Revista de la Universidad del Zulia* declara que reconoce los derechos de los autores de los trabajos originales que en ella se publican; dichos trabajos son propiedad intelectual de sus autores. Los autores preservan sus derechos de autoría y comparten sin propósitos comerciales, según la licencia adoptada por la revista

### Licencia Creative Commons

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional



REVISTA DE LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA, Fundada el 31 de mayo de 1947

UNIVERSIDAD DEL ZULIA, Fundada el 11 de septiembre de 1891