

Concepciones sobre las bacterias. Una nueva forma de ver las células

Conceptions about bacteria. A new way of looking at cells

Concepções sobre bactérias. Uma nova maneira de ver as células



Wilmer A. Gómez Fierro¹

Ana María Mora López²

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar las concepciones de los estudiantes de grado quinto frente a las funciones, efectos y contextos de las bacterias, esto como apertura a la temática de célula. La información se recolectó a través de una actividad indagatoria de la propuesta didáctica para conocer “las vivencias” de los estudiantes en relación a la temática. Las concepciones fueron clasificadas en tres categorías de preguntas: a) Las funciones, b) Los efectos y c) Los contextos. El trabajo permite destacar la necesidad de incorporar una ciencia contextualizada y que permita el desarrollo de habilidades científicas para esta temática.

Palabras claves: Célula, Bacterias, Concepciones.

Abstract

The objective of the present work was to characterize the conceptions of fifth grade students regarding the functions, effects and contexts of bacteria, this as an opening to

¹ Lic. Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Mg. en Educación. Universidad Surcolombiana. Correo: wilmer992015@outlook.com ORCID: 0000-0003-3987-2271

² Lic. Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana. Correo: anamarialopez406@gmail.com ORCID: 0000-0002-1109-0027

cellular issues. The information was collected through an investigative activity of the didactic proposal to know "the experiences" of the students in relation to the subject. The conceptions were classified into three categories of questions: a) The functions, b) The effects and c) The contexts. The work allows highlighting the need to incorporate a contextualized science that allows the development of scientific skills for this subject.

Keywords: Cell, Bacteria, Conceptions.

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar as concepções de alunos do 5º ano sobre as funções, efeitos e contextos das bactérias, isto como uma abertura para questões celulares. As informações foram coletadas por meio de uma atividade investigativa da proposta didática para conhecer "as experiências" dos alunos em relação ao assunto. As concepções foram classificadas em três categorias de questões: a) As funções, b) Os efeitos e c) Os contextos. O trabalho permite destacar a necessidade de incorporar uma ciência contextualizada que permita o desenvolvimento de habilidades científicas para este assunto.

Palavras-chave: Célula, Bactérias, Concepções.

Introducción

En la enseñanza de las ciencias naturales, el concepto de la célula arraiga gran parte del periodo académico en los diferentes niveles educativos, pues su enfoque conceptual se da tanto a nivel de primaria y secundaria, así como también en la Universidad para algunos programas ligados a las ciencias naturales y ciencias de la salud. En este sentido, Herrera y Sánchez (2009) esbozan que para comprender a los organismos vivos es indispensable

conocer al máximo la información de los elementos y herramientas que aportan a su constitución, entre las que ese encuentra su conceptualización fundamental como la célula.

No obstante, en las escuelas la enseñanza de los conceptos científicos de la célula es minimizada y se trasmite de forma unidireccional, en donde únicamente se acumula el conocimiento, pero no se lleva a la reflexión y práctica para la resolución de problemas y análisis frente a hechos que enfrentan los estudiantes en su entorno. Por esto, es fundamental que los docentes en el aula de clases implementen estrategias lúdicas y socio-científicas teniendo en cuenta las ideas o concepciones previas, así como también aquellas dificultades académicas con la que los estudiantes llegan a la clase (Gómez et al., 2021).

En este sentido, es de resaltar que la temática de la célula comprende la necesidad de ser abordado desde diversas dinámicas de enseñanza, ya que, la comprensión de lo invisible para el humano resulta ser abstracto. De este modo, la construcción de imágenes, experimentos, analogías u otras alternativas pedagógicas son indispensables para que el estudiante pueda desarrollar un aprendizaje significativo alrededor de esta temática.

¿y para qué las bacterias?

Cuando se resalta la enseñanza de la célula en la escuela, en la mayoría de los casos se minimiza su comprensión a la unidad micro, intangible, con gran dificultad para ser percibida y las ilustraciones al respecto son de difícil abstracción para el estudiante, pues por lo general se dibuja como una unidad y no como un elemento de los sistemas. Esto genera que la temática de la célula sea un hecho descontextualizado a la realidad del estudiante.

De este modo, uno de los ejes por los cuales se puede abarcar la temática de célula y poder percibir qué tanto conocen o dimensionan los estudiantes esto, es a través de las bacterias. Esto se debe, a que son microorganismos que se han distribuido a lo largo de los diferentes ecosistemas de la tierra interactuando entre sí, por tanto, los seres humanos están

en contacto con este tipo de célula, e incluso muchas de ellas habitan dentro de los seres humanos.

Si bien, estos al igual que los otros tipos de células no se pueden ver con facilidad, sus implicaciones resultan ser más conocidas y percibidas por los estudiantes, ya que, estos seres se encuentran en diferentes procesos que tienen lugar en la biosfera: ciclos biogeoquímicos (carbono, azufre, oxígeno y nitrógeno), los procesos de fermentación, transformación de la materia en los intestinos, biotecnología, medicina, agricultura. Sin embargo, a pesar de la importancia que se les puede atribuir a estos organismos, la mayoría de las investigaciones esbozan que los estudiantes les infieren propiedades perjudiciales como la aparición de enfermedades y su relación con entornos insalubres, aun cuando, las bacterias pertenecientes al grupo de patógenos representan tan solo un pequeño porcentaje.

De este modo, la relevancia y las implicaciones que arraigan estos microorganismos resulta ser una herramienta indispensable para desarrollar un conocimiento científico que permita interpretar y comprender los fenómenos que suceden o afectan en el entorno del estudiante. Por tanto, en el presente artículo se caracteriza las concepciones que tienen los estudiantes de grado quinto de una institución educativa en Neiva (Colombia) sobre las funciones, efectos y contextos de las bacterias, esto como apertura a la clase de biología para la enseñanza de la célula.

Metodología

El presente trabajo se desarrolló con una población de 65 estudiantes de grado quinto en una institución educativa de carácter privado en la ciudad de Neiva, la edad de los estudiantes oscila entre los 8 y 10 años. La información se recolectó a través de una actividad indagatoria de la propuesta didáctica para conocer “las vivencias” de los estudiantes en relación a las células.

La metodología que se abordó en la presente investigación es de tipo etnográfico y presenta un enfoque cualitativo, el cual, según Gómez y Peralta (2022) permite a los docentes realizar una revisión crítica del trabajo orientado, además, posibilita explicar las diferentes acciones o dar un nuevo enfoque a las propuestas didácticas. De este modo, para el análisis del este trabajo las preguntas fueron orientadas en tres categorías:

- Funciones de las bacterias: En esta categoría se busca reconocer la importancia que los estudiantes visibilizan de las bacterias. Saber si los estudiantes las reconocen como elemento primordial para los diferentes contextos de la vida.
- Efectos de las bacterias: En esta categoría los estudiantes analizan diferentes problemáticas y situaciones que van relacionadas con las bacterias. El objetivo se establece en cómo los estudiantes reconocen las bacterias como principales precursores de estas situaciones.
- Contextos de las bacterias: En esta categoría los estudiantes esbozan aspectos claves como es el hábitat de las bacterias dentro de un espacio limitado como el colegio y su ciclo de vida relacionado con los procesos de desinfección.

Resultados y discusión.

1. Funciones de las bacterias

De este modo, en relación a la pregunta orientada hacia las funciones de las bacterias, se elaboró la figura 1 que representa las palabras con mayor incidencia en las respuestas de los estudiantes.



Figura 1. funciones de las bacterias en relación a la realidad de los estudiantes.

Las palabras que predominan en las repuestas de los estudiantes fueron: Buenas y Malas, esta dicotomía en relación a la función de las bacterias radica en la influencia que ha tenido el contexto de estas células frente a la realidad del estudiante: “No creo que sean buenas porque contaminan a las personas o seres vivos y dan infecciones” [Es23] “Sí y no, porque algunas nos ayudan y otras no para nuestro desarrollo, a veces, pero puede también hacernos daños por sus infinitas enfermedades” [Es42]. En este sentido, Ballesteros et al., (2018) menciona que la existencia de una dicotomía sobre los microorganismos se da a partir de la influencia que ha generado los medios de comunicación, los cuales, informan o desinforman sobre la realidad de los hechos que se relacionan con el contenido que aprenden los estudiantes en la escuela.

En términos generales, según Simard (2021) los contextos sociales relacionan la imagen de los microorganismos con aspectos perjudiciales y benéficos, un ejemplo claro ha sido la pandemia del Covid-19 (se entiende que este es un virus más no una bacteria), lo cual, para algunos investigadores contribuye de forma negativa la educación escolar, debido a que las actitudes hacia la ciencia se han predispuesto “fruto exclusivo” del contexto fuera de la escuela (familia, televisión, video juegos, noticias, pandemias etc.) (de Pro y Pérez, 2013). Por consiguiente, la dicotomía frente a estas temáticas resulta una realidad del estudiante, por ende, el diseño de las planificaciones debe ir orientadas hacia la progresión de ideas que

permitan al estudiante desarrollar habilidades y actitudes científicas para discernir frente a los fenómenos y eventos relacionado con el entorno natural (Gómez et al., 2021).

2. Efectos de las bacterias

La enseñanza de las ciencias debe categorizarse por ser objetiva, pues de esta forma se desarrollará una formación equilibrada y de carácter global para todos los estudiantes. Sin embargo, como se mencionaba en los apartados anteriores, la comprensión de ciertos conceptos, como es el caso de célula y en específico el de bacteria, conceptos que van ligados a una idea “invisible”, puede tener una interpretación totalmente desligada a los contextos de la vida cotidiana.

En este sentido comprender los efectos de las bacterias es una orientación idónea para desarrollar una clase con sentido para los estudiantes. Por ende, la figura 2 representa las



Figura 2. Efectos de las bacterias en relación a la realidad del estudiante

palabras con mayor incidencia en relación a las respuestas de los estudiantes frente a las preguntas de los efectos de las bacterias

En relación a esta categoría, los estudiantes divisaron aspectos claves de los efectos que ocasionan las bacterias, como es el caso de la descomposición de la comida (la pregunta iba orientada a por qué consideran que la carne se descompone), en donde, mencionaron explicaciones como: “Porque le sale las bacterias de la carne” [Es32], “Porque se descompone las células que si no se alimentan se mueren, permitiendo que crezcan bacterias” [Es25], lo cual, da a entender que todavía se sigue creyendo en aspectos como la generación espontánea, cuestión que Pasteur contrastó con el experimento de cuello de cisne, concluyendo que la materia viva solo se puede originar de organismos vivos.

Lo que deja en evidencia que la mayoría de los currículos en ciencia dejan de explicar la naturaleza de ciencia en sí, pues su contenido se centra en los conceptos. Siendo de este modo, la historia de las ciencias una herramienta que contribuye no solo a que se entienda la epistemología de la ciencia, sino que el estudiante constata las ideas de la época, los métodos y las herramientas para las evidencias científicas, las cuales, en el mayor de los casos partieron desde el empirismo (Matthews, 2014; Acevedo et al., 2016).

Por otra parte, es claro demarcar que en el mayor de los casos se encontraron ideas más centradas en relación a los efectos de las bacterias, como es caso del lavado de mano antes de comer: “Porque hay bacterias en las manos y si nos comemos las bacterias nos enfermamos” [Es11]; o en relación al cepillado de los dientes: “porque las bacterias crecen entre los dientes y nos provocan caries” [Es21]; También, con respecto a el aseo personal, mencionan “nuestro cuerpo estaría sucio lleno de bacterias sino nos bañamos, y por las bacterias del sudor oleríamos a feo” [Es51]. Si bien, el análisis que han elaborado no es del todo correcto (esto bajo los parámetros científicas), es importante mencionar que estas consideraciones no se pueden adoptar como elementos negativos u obstáculos que se deben deconstruir en el estudiante, por el contrario, resultan ser un insumo para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

3. Contextos de las bacterias

Cuando se habla de células, al ser invisibles a simple vista y ser seres vivos intangibles, darles una ubicación en el cuerpo o en el ambiente, resulta algo abstracto, y más aún si se busca precisar células procariotas como las bacterias, pues su ubicación resulta ser sesgada y limitada (Bandiera, 2007). Por consiguiente, cuando se busca que los estudiantes imaginen una bacteria en el ecosistema, su precisión resulta ser reduccionista en comparación al contexto real, en donde, estos microorganismos son omnipresentes y contribuyen a todos los aspectos de la biosfera (Ballesteros et al., 2018).

De igual forma, al no evidenciar una ubicación específica para los microorganismos, también se precisa diferentes falacias, entre las que se encuentra los métodos que se utilizan para combatir las bacterias, en particular, en épocas de pandemia. Por tanto, en la figura 3 se establece las palabras con mayor incidencia en las respuestas de los estudiantes respecto



Figura 3. Contextos de las bacterias en relación a la realidad del estudiante

a la ubicación de las bacterias y los métodos para combatirlas.

En relación a la ubicación de las bacterias, los estudiantes hicieron énfasis en los baños y en el piso: “En el baño porque nuestro cuerpo suelta las heces, y en la cafetería porque mantienen la plata” [Es54] “El piso, la cancha y los baños porque son los lugares más sucios y más pisados por todos” [Es22]. Ante esto, autores como Giordan (2015) menciona

que los estudiantes relacionan el hábitat de las bacterias con lugares de poca higiene, así como en materia en descomposición o personas enfermas. Esto sucede por lo mencionado anteriormente, en donde, los medios de información influyen en la contextualización de estos microorganismos a lugares o personas insalubres como, por ejemplo: las propagandas de limpieza, las cuales, para resaltar la acción del producto proyectan las bacterias siempre en fondos sucios.

De igual forma, se evidencia que los estudiantes por lo general orientan las bacterias con los seres humanos, evidenciando una vez más que existe una limitante para considerarlos de organismos de la biosfera, los cuales, presentan una diversidad en el hábitat y en la ubicuidad. Por otra parte, los métodos para eliminar las bacterias mencionados por los estudiantes estuvieron al margen de lo cotidiano y de lo que ellos han evidenciado en relación a los contextos de pandemia: "Con los productos de limpieza y lavarnos las manos" [Es47] "El agua con jabón para que mate bacterias" [Es17]. Sin embargo, a pesar de las concepciones empíricas, estas pueden dar inicio a otras prácticas de enseñanza, como es el caso de laboratorios en donde se pongan en práctica la eficacia de estas técnicas de higiene.

Conclusión

La enseñanza de la célula es quizás una de las temáticas más estudiadas y avanzadas en el campo de la biología, pues su connotación e implicación al mundo de la ciencia y a los contextos sociales están de forma mancomunada. Sin embargo, el abordaje de esta siempre ha dejado vacíos educativos, ya que, cuando se abordan temáticas desligadas del micromundo y lo invisible a simple vista, el estudiante lo presenta como una serie de hechos desligados de su realidad. Por tanto, desde una visión de los microorganismos (siendo esta una temática más afín a los contextos y a la realidad del estudiante) se puede dar inicio a una temática de la célula desde diferentes campos y contextos, permitiendo el desarrollo de diferentes habilidades y actitudes científicas.

En relación a la caracterización de las concepciones, siendo este el objetivo principal del trabajo, se establece que más allá de enmarcar si estas se encuentran en los ejes establecidos por el conocimiento científico, lo importantes es que estas permitan la apertura hacia propuestas didácticas que enmarquen una ciencia de contexto y propias de las comunidades. Para lo cual, es importante que los estudiantes desarrollen habilidades y actitudes científicas que le permitan la reflexión frente a las situaciones de sus entornos, así como también un contraste frente a las posturas establecidas por las ideas de los siglos anteriores,

Referencias

- Acevedo-Díaz, J. A., García-Carmona, A., & Aragón, M. D. M. (2016). La controversia Pasteur vs. Pouchet sobre la generación espontánea: un recurso para la formación inicial del profesorado en la naturaleza de la ciencia desde un enfoque reflexivo. *Ciência & Educação* (Bauru), 22, 913-933.
- Ballesteros de la Cruz, M. I., Paños Martínez, E., y Ruiz Gallardo, J. R. (2018). Los microorganismos en la educación primaria: ideas de los alumnos de 8 a 11 años e influencia de los libros de texto. *Enseñanza de las ciencias*, 36(1), 0079-98.
- Bandiera, M. (2007). Micro-organisms: Everyday Knowledge Predates and Contrasts with School Knowledge. *Contributions from Science Education Research*, 213-224.
- Gómez-Fierro, W., Lozano-rodríguez, A., y Amórtegui-Cedeño, E. (2021). Desarrollando "grandes ideas de la ciencia" a través de una práctica pedagógica en un colegio oficial de Neiva. *Revista Electrónica EDUCyT*, 1(Extra), 327-338.
- Gómez-Fierro, W. A., y Peralta-Velosa, M. N. (2022). Concepciones de los estudiantes en una clase de química sobre la discriminación. *Tecnología Investigación y Academia*, 9(2), 63-69.
- Matthews, M. R. (2014). *Science teaching: The contribution of history and philosophy of science*. Routledge.

- Merçon, J., Camou-Guerrero, A., Núñez Madrazo, C., y Escalona Aguilar, M. A. (2014).
¿Diálogo de saberes? La investigación acción participativa va más allá de lo que
sabemos. *Decisio. Saberes para la Acción en Educación de Adultos*, 38, 29-33.
- Merino J., y Gallego R. (2017). Concepciones alternativas sobre biología celular y
microbiología de los maestros en formación: *implicaciones de su presencia. Campo
Abierto*, 36(2),167- 179.
- Toro-Montoya, A. I., y Díaz-Castrillon, F. J. (2020). SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la
enfermedad y la pandemia. *Medicina y Laboratorio*, 24(3), 183-205.