

Aprendizaje basado en proyectos: una estrategia pedagógica que posibilita el aprendizaje de los efectos ocasionados por los microorganismos en la salud

Project based learning: a pedagogical strategy that enables the learning of the effects caused by microorganisms in health

María Alejandra Gómez Úsuga¹
Jessica Yepes Soto²

Resumen

Este artículo hace parte de un trabajo de grado que utiliza el Aprendizaje Basado en Proyectos como una estrategia pedagógica que posibilita el Aprendizaje Significativo acerca de los microorganismos y su relación con la salud, en este reporte se presentan las concepciones previas que tienen los estudiantes de la Institución Educativa Sol de Oriente ubicada en el municipio de Medellín- Antioquia sobre el tema objeto de estudio. La aplicación se realizó con 37 estudiantes, de los cuales se tomaron 3 de ellos para el análisis de la investigación mediante el método estudio de Caso interpretativo. Se presentan resultados parciales de la investigación con base en las relaciones que los estudiantes establecen entre los microorganismos y algunos sucesos de la vida cotidiana; así mismo, se da cuenta de la visión antropomórfica que tienen sobre los mismos.

Palabras clave

Aprendizaje significativo, Aprendizaje Basado en Proyectos, ideas previas.

¹ María Alejandra Gómez Úsuga. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Docente practicante en la Institución Educativa Sol de Oriente, Integrante del Semillero PienCias. Correo electrónico: alejandragomez2908@hotmail.com
ID: <http://orcid.org/0000-0003-1637-3197>

² Jessica Yepes Soto. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Docente practicante en la Institución Educativa Sol de Oriente, Integrante del Semillero PienCias. Correo electrónico: jessicayepessoto94@gmail.com
ID: <http://orcid.org/0000-0003-3900-030X>

Abstract

This article is part of a degree project that uses project-based learning as a pedagogical strategy that enables meaningful learning about microorganisms and their relationship with health. This report presents the previous conceptions that students of the Institution Educativa Sol De Oriente located in the municipality of Medellín-Antioquia have about the subject under study. This work is carried out with 37 students, of which three of them were taken to perform the analysis of the research using the interpretative-case-study method. Partial results of the research are presented based on the relationships students establish between microorganisms and some events of daily life; likewise, it realizes the anthropomorphic vision they have over them.

Keywords

Meaningful learning, Project Based Learning, previous ideas.

Introducción

Las ciencias naturales vinculan al individuo con el entorno que lo rodea, permitiéndole acercarse a la comprensión de los fenómenos que son objeto de estudio y que se presentan en sus contextos de aprendizaje. Por ello, es importante desde la escuela, fomentar un pensamiento reflexivo y crítico, donde el estudiante pueda cuestionar los problemas que afecten su condición y la de otros seres. Adicionalmente, la tarea de la enseñanza de las ciencias naturales debería estar relacionada con el desarrollo de habilidades científicas (pensamiento crítico, trabajo en grupo, comunicación, creatividad e innovación, entre otras), el desarrollo de talentos y aptitudes.

Este artículo hace parte de un trabajo de grado para optar por el título de Licenciadas en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Antioquia-Colombia, en la cual se abordan los microorganismos y sus efectos en la salud, la importancia del cuidado del cuerpo y de tener hábitos saludables que protejan la integridad física desde la prevención. Byrne (2003) afirma que es un tema que generalmente no se profundiza con estudiantes menores a 10 años, lo que en el contexto colombiano corresponde a la educación básica primaria. Aunque se encuentren incluidos en los lineamientos curriculares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2001), donde se establece de manera general la importancia de relacionar los microorganismos con la salud (p. 135) este es un tema que solo se aborda en el aula desde la diferenciación entre célula eucariota y procariota.

Lo anterior, se corresponde con la lectura de contexto realizada en la Institución Educativa Sol de Oriente, un establecimiento de carácter público, donde se observa que desde la enseñanza de las ciencias no suelen realizarse actividades que favorezcan el aprendizaje de los microorganismos desde la prevención y el cuidado del cuerpo, además, es un tema que se aborda de manera superficial y con poco acercamiento a la experimentación. Adicionalmente, a través de una prueba diagnóstica se evidenció que las concepciones que traen los estudiantes al aula sobre los microorganismos, tienen correspondencia con lo que se describe en la revisión de la literatura, en donde Mayerhofer y Márquez (2009) y Cuadrado y Puig (2016) encuentran que los estudiantes le otorgan actitudes antropomórficas a los mismos, lo cual se ve representado en sus modelos de bacterias con caras de enfado y cuernos, simulando demonios.

Otra de las problemáticas identificadas, hace referencia a la relación casi siempre unidireccional entre el maestro y el estudiante en la cual no se evidencia una interacción que posibilite compartir ideas respecto a los resultados de las actividades aplicadas en el aula. En este sentido, esta investigación toma como referente la Teoría del Aprendizaje Significativo propuesta por Ausubel (1983) quien plantea las condiciones necesarias para favorecer el aprendizaje significativo. Así mismo, se retoman los principios que plantea Moreira (2015) en su visión crítica, haciendo énfasis en el principio de la interacción social y del cuestionamiento, de manera que la práctica educativa esté permeada por preguntas construidas tanto por el maestro como por el estudiante ya que “si el alumno logra formular una pregunta relevante, apropiada y sustantiva, está utilizando su conocimiento previo de forma no arbitraria y no literal, y eso es evidencia de aprendizaje significativo” (Moreira, 2005, p.9).

Dadas las condiciones que anteceden, surge esta investigación que tiene por objetivo analizar las evidencias de aprendizaje sobre los efectos ocasionados por los microorganismos en la salud a partir de la aplicación de un proyecto con estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Sol de Oriente, implementando la estrategia pedagógica Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy). En este sentido, se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son los aprendizajes obtenidos por los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Sol de Oriente sobre los efectos ocasionados por los microorganismos en la salud aplicando la estrategia ABPy?

Referentes teóricos

Este trabajo se fundamenta en tres elementos, que constituyen la base teórica para el análisis. En primer lugar, se presenta el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy); en segundo lugar se adoptan algunas investigaciones sobre las concepciones alternativas y asuntos pedagógicos y didácticos para la enseñanza y el aprendizaje de la microbiología; y por último, se presenta la Teoría del Aprendizaje Significativo propuesta por Ausubel (1983).

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy)

El ABPy es una propuesta de innovación en ciencia que genera tensiones a nivel curricular debido al abandono de ciertas prácticas que se corresponden con un modelo tradicional (Blancas y Guerra, 2016). Esta permite que los estudiantes trabajen en grupos para resolver un problema de su contexto (Rodríguez, Luna y Vargas, 2010) con la intención de mejorar la calidad de enseñanza y el aprendizaje. Por su parte, el Buck Institute for Education (BIE) define el ABPy como: “un método sistemático de enseñanza que involucra a los estudiantes en el aprendizaje de conocimientos y habilidades, a través de un proceso extendido de indagación, estructurado alrededor de preguntas complejas y auténticas, y tareas y productos cuidadosamente diseñados” (Fundación Omar Dengo, 2011, p.14).

Enseñanza y aprendizaje de la microbiología y su relación con la salud

La enseñanza de las ciencias debe ir mucho más allá de la explicación de teorías científicas o modelos enmarcados en el prototipo de clase magistral. Por ello, es necesario proponer nuevas estrategias de enseñanza donde el estudiante tenga una participación activa en su proceso de aprendizaje. Desde los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales se plantean una serie de documentos que aportan al desarrollo de las diferentes áreas del conocimiento. Específicamente, en el grado cuarto, se propone que los estudiantes establezcan relaciones entre los microorganismos y la salud (MEN, 2001) para lograr así, el reconocimiento de otras formas de vida y los efectos producidos por estos en el medio.

Al respecto, se ha investigado sobre las concepciones de los estudiantes sobre el tema, ya que como plantea Pérez, Tosto y Rulli (2004) es muy poco lo que los estudiantes conocen en los distintos niveles de educación sobre los microorganismos. Entre los estudios encontrados, se halló que los estudiantes asocian los microorganismos con animales o personas, otorgando características propias del ser humano (Mayerhofer y Márquez, 2009), lo cual evidencia una así una visión antropomórfica. En ese

mismo sentido, en otro estudio realizado se observó que los estudiantes representaban “las bacterias con caras de enfado, con cuernos en la cabeza simulando demonios, o con espadas” (Cuadrado y Puig, 2016, p.45). Esto puede estar asociado a la falta de conexión con el mundo real que tienen los estudiantes, ya que al no haber una interacción con la experimentación en ciencias, sus ideas previas continúan arraigadas en sus explicaciones.

Teoría del Aprendizaje Significativo

La Teoría del Aprendizaje Significativo propuesta por Ausubel (1983), aborda los elementos, factores y condiciones que favorecen el aprendizaje del contenido educativos que se relacionan con la cotidianidad, de esta manera, el estudiante al estar relacionando lo que ya sabe con el nuevo material que se le presenta en la escuela, construye significados lógicos que le permitirán posteriormente resolver diferentes problemas (Ausubel, 1983). Por su parte, Rodríguez (2004) define el aprendizaje significativo como:

Es el proceso que se genera en la mente humana cuando subsume nuevas informaciones de manera no arbitraria y sustantiva y que requiere como condiciones: predisposición para aprender y material potencialmente significativo que, a su vez, implica significatividad lógica de dicho material y la presencia de ideas de anclaje en la estructura cognitiva del que aprende. (p.4)

Así mismo, Moreira (2005), en su visión crítica, expresa la necesidad de que los estudiantes logren vincular las teorías y conceptos. Y adicionalmente propone un conjunto de principios, pero este estudio se enfoca en el principio de la interacción social y del cuestionamiento.

Metodología

Esta investigación es de corte cualitativo, del tipo estudio de Caso interpretativo, en donde, la observación, la descripción y el análisis se utilizan para recolectar la mayor cantidad de información a la luz de lo acontecido en el aula de clase. Esta investigación se desarrolló con 37 estudiantes pertenecientes al grado 4° de básica primaria de la Institución Educativa Sol de Oriente, ubicada en la comuna 8 de Medellín, donde predominan los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3. Para el análisis se tomaron 3 Casos, seleccionados por oportunidad.

En base a lo anterior, la propuesta didáctica se plantea a partir el diseño de un proyecto orientado por los estándares y las características propuestas por BIE. Este consta de tres fases: la primera es el lanzamiento, donde se pretende motivar a los alumnos a participar de la solución de un

problema cercano a su contexto; algunas de las cuestiones que se generan, están relacionadas con el establecimiento de la pregunta orientadora y la conformación de grupos; en un segundo momento se desarrolla el proyecto, en donde se realizan las actividades de profundización que permiten a los alumnos explorar los conceptos emergentes de la problemática identificada, proponer formas de solucionarlos y generar productos individuales y grupales que deriven en la comprensión del fenómeno en el cual están inmersos; por último, el cierre del proyecto, el cual corresponde a la etapa final que permite a los alumnos mostrar a la comunidad académica, los resultados de su proyecto y a su vez se constituye en una oportunidad para socializar y exhibir los productos elaborados.

Además, durante la ejecución del proyecto, se recolectaron datos, usando el cuestionario de indagación de ideas previas, entrevista y diario pedagógico, donde se escriben las observaciones realizadas en el aula.

Resultados

En la presente investigación, inicialmente, se indaga acerca de las concepciones previas que traen los estudiantes sobre los microorganismos y los efectos que ocasionan sobre la salud. Para ello, se realizó una prueba diagnóstica, utilizando un instrumento con el cual se deseaban analizar dos aspectos. El primero son las relaciones que los estudiantes establecen entre los microorganismos y la presencia de estos en los diferentes sucesos que se plantean allí (Fig. 1) y el segundo son las representaciones de microorganismos que los estudiantes elaboran a través de un ejercicio con plastilina.

Presencia de los microorganismos en la vida cotidiana

En la pregunta 1 (P1) se debía identificar a través de una imagen (escena de una cocina), algunas acciones que no se deben realizar mientras se preparan los alimentos. Los estudiantes señalan algunos de los puntos de contaminación y relacionan este hecho con la falta de higiene y aseo, manifestando entre sus respuestas, lo siguiente: "no se puede sopetear la comida porque entonces a la demás gente le da asco", "me parece de muy mala educación sacar mocos en la cocina y a la haciendo comida". Esta es la mayor tendencia que se logró encontrar, sin embargo, también se expresa "no podemos poner el lapiz en la boca porque tiene muchas bacterias"..."no podemos lambernos las cucharas porque tienen muchas bacterias". Lo anterior, nos permite inferir, que asocian la presencia de bacterias en los objetos utilizados en la cocina, pero, no las reconocen como parte de su

cuerpo, en este caso de la boca. Estos resultados obtenidos se vinculan con lo sostenido por Pérez, Tosto y Rulli (2004) sobre lo poco que conoce el alumnado de los distintos niveles acerca de los microorganismos, dado a que es un tema que se enseña en las clases de ciencias, pero solo en algunas ocasiones se estudia en profundidad.

Por otro lado, para conocer el modo en que los estudiantes establecen relaciones entre la presencia de microorganismos con lo referente al lavado de las manos, alimentos y enfermedades, se realizaron un conjunto de preguntas como: ¿por qué nos enfermamos? ¿Cómo podríamos evitar enfermarnos? ¿Por qué al salir del baño debemos lavarnos las manos? ¿Por qué debemos lavar los alimentos antes de consumirlos? En el análisis de estas, se encontró que los estudiantes asocian la influencia del clima y la falta de higiene con la aparición de ciertas enfermedades. Algunos señalan que las enfermedades aparecen como resultado de un cambio en el clima, "porque el frio nos puede dar gripa" o sugieren "no serenarnos porque nos da gripa". Por otra parte, resaltan la necesidad de lavarse las manos para no enfermarse a causa de las bacterias, así lo demuestran sus respuestas en relación a cómo podrían evitar enfermarse, por ejemplo "Labandonos las manos cuando salgamos del baño cuando estamos sucias entre otros." "por que en el baño hay muchas bacterias y mucha cochizada por eso devemos labarnos las manos" Además, explican las razones para hacerlo, "porque al hacer tus necesidades se nos pegan muchas bacterias que hay en el baño".

Con respecto al lavado de los alimentos, los estudiantes expresan que esta práctica debe hacerse "Porque ellos pasan por muchas manos y si no lo comemos asi nos enfermamos" "porque estan sucios con bacterias y despues no la tenemos que comer y nos puede dar una enfermedad o asta nos podemos morir". Esto nos permite inferir que los estudiantes relacionan la contaminación de los alimentos debido al contacto con distintos objetos que poseen bacterias y pueden enfermarlos o hasta ocasionarles la muerte. Según sus concepciones, esto se podría explicar desde la enseñanza, debido, a que generalmente se abordan los microorganismos perjudiciales y no los beneficiosos, además los estudiantes tienen una visión limitada y negativa de estos seres (Ballesteros et al., 2018).

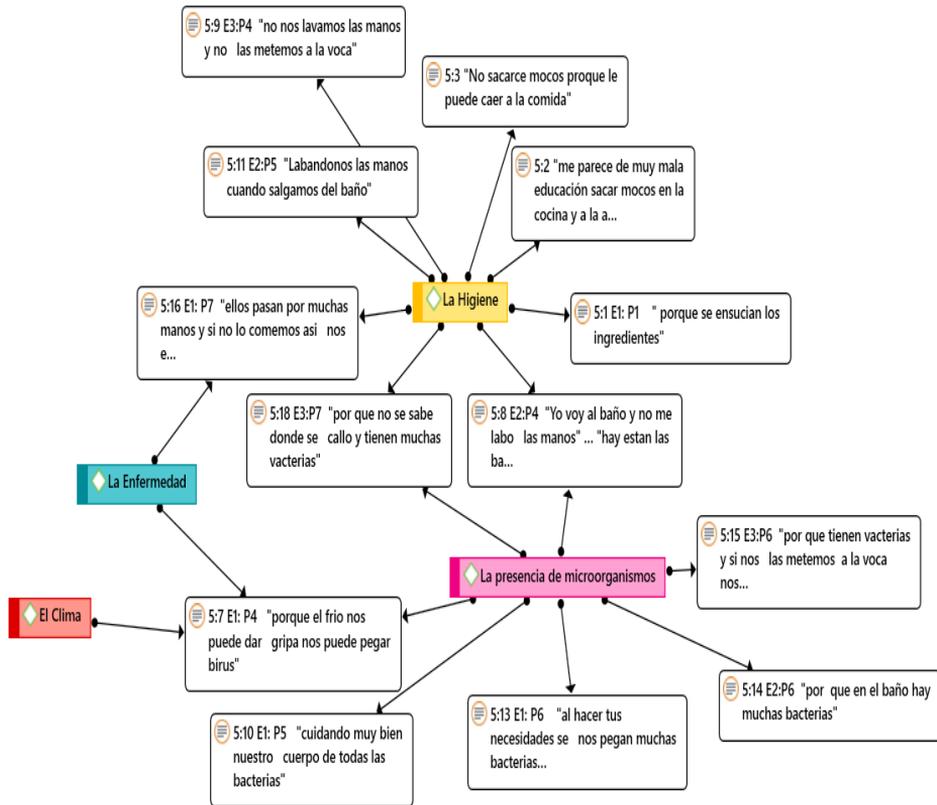


Figura 1. Análisis de cuestionario de ideas previas a través de Atlas ti.

Representaciones o modelos sobre los microorganismos

Con el fin de observar ¿cuál es la representación de microorganismo que tienen los estudiantes?, se les solicitó que en plastilina de diferentes colores plasmarán lo que se imaginaban frente a dicho concepto. En los Resultados se obtuvieron modelos representados en figuras planas.



Figura 2. Representación E1



Figura 3 Representación E2

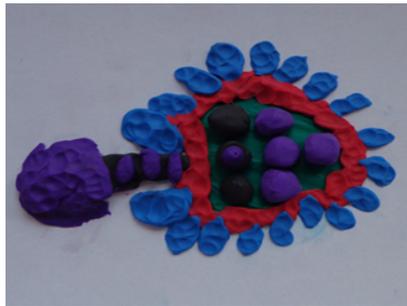


Figura 4. Representación E3

En general, los estudiantes hicieron representaciones de microorganismos con formas redondas, alargadas y curvadas, pero se observa que continúan otorgando actitudes antropomórficas tal y como lo afirman Mayerhofer y Márquez (2009) y Cuadrado y Puig (2016). Esto se corresponde con el modelo realizado por el Estudiante 1 (E1), quien elabora un microorganismo con ojos, boca y hasta una especie de pelos alrededor (fig.2), asimismo, E2 reconoce que las bacterias tienen diferentes formas, pero al igual que en el caso anterior, les atribuye ojos y boca a dos de sus representaciones e incluso le diseña una especie de brazos y piernas (fig.3). Por el contrario, E3, desarrolla un modelo similar a un virus, y se observa que, en el centro, plasma unas esferas de color morado que no explica a que corresponde (fig.4). En cuanto a los colores, algunos autores como Ballesteros et al. (2018), sostienen que el uso de estos podría estar vinculado con el estado de ánimo de la persona que realiza los diseños, y en microbiología el uso de tonos verdes, amarillos o violáceos están vinculados con ideas de “cosas peligrosas”.

Consideraciones finales

Atendiendo a los resultados obtenidos en el instrumento de indagación de ideas previas, se concluye que los estudiantes tienen conocimientos acerca de los microorganismos, pero no logran vincularlos con diferentes sucesos de la vida cotidiana, como la aparición de algunas enfermedades, pues atribuyen estos a cambios a las condiciones climáticas, además no reconocen que en partes del cuerpo, como la boca, hay presencia de microorganismos que pueden transmitirse al tener contacto con algún objeto o alimento, asocian más este hecho con normas de comportamiento e higiene. Esto se puede presentar debido a que los conceptos referentes a los microorganismos se abordan de manera aislada y no se relacionan entre sí, lo cual hace indispensable que los maestros integren tanto conocimientos teóricos como prácticos.

En cuanto a las representaciones se concluye que los estudiantes continúan otorgando a los microorganismos una visión antropomórfica, además utilizan en algunos casos diversos colores que pueden estar asociados al peligro o una imagen negativa sobre los mismos, por ello es oportuno que desde la enseñanza de las ciencias se muestre en el aula una serie de imágenes reales que permitan tener acercamiento hacia el mundo microscópico y se realicen diversas actividades de experimentación en donde se pueda tener un mayor acercamiento con la vida cotidiana desde la observación de hongos y bacterias.

Referencias

- Ausubel, D. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Recuperado de <http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1J3D72LMF-1TF42P4-PWD/aprendizaje%20significativo.pdf>
- Ballasteros, I., Paños, E., y Ruiz, M. (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), 79-98.
- Blancas, J., y Guerra, M. (2016). Trabajo Por Proyectos En El Aula De Ciencias De Secundaria. *Mexicana de Investigación Educativa*, 21(8), 141-166. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662016000100141
- Byrne, J. (2003). Progression of children's ideas and understanding about microbial activity in proceedings of the 4th conference of the European Science Education Research Association- ESERA.

- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2001). Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. doi: <http://doi.org/0370-3908>
- Mayerhofer, N., y Márquez, C. (2009). La influencia de la palabra microbio en las representaciones iniciales de alumnos de primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, (1), 2086-2092. Recuperado de <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2086-2092.pdf>
- Cuadrado, V. A., y Puig, B. (2016). Concepciones y modelos del profesorado de primaria en formación acerca de la tuberculosis. *Enseñanza de las ciencias*, 34(1), 33-52. doi: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1670>
- Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa. Boletín de Estudios E Investigación*, (6), 83-102. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/771/77100606.pdf>
- Pérez, C., Tosto, M., y Rulli, F. (2004). De la universidad a la escuela. Innovación en la experimentación escolar en Ciencias Naturales. *Iberoamericana de Educación*, 34(4), 1-7. Recuperado de rieoei.org/deloslectores/836Perez.PDF
- Rodríguez, E., Luna, J., y Vargas, E. (2010). Evaluación del estrategia "aprendizaje Basado en Proyectos". *Educación Educación*, 13(1), 13-25. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v13n1/v13n1a02.pdf>
- Rodríguez, M. (2004). La teoría del aprendizaje significativo. *Memorias del Primer Congreso Internacional Sobre Mapas Conceptuales*. Recuperado de <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>

