



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA LA ENSEÑANZA DE LOS MICROORGANISMOS EN EL GRADO 6º

Kelly Natalia Quiroz Torres

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2018

EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA LA ENSEÑANZA DE LOS MICROORGANISMOS EN EL GRADO 6º

Kelly Natalia Quiroz Torres

Trabajo de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de
Magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales

Directora:

Mg Blanca Lucia Cardona Salazar
Magister en Educación y Desarrollo Humano
Ingeniera Química

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2018

Dedicatoria

A mi hija que me acompañó desde su gestación y se convirtió en fuente de mi inspiración.

A mis padres que siempre me han dado su apoyo incondicional con una palabra de aliento.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín y su programa de Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales por permitirme creer que la educación realmente se puede impartir de una manera diferente.

A Tutora mi tutora Blanca Lucia Cardona Salazar por su iluminación, apoyo y valiosos aportes a mi trabajo de grado.

A la IE Rodrigo Lara Bonilla y toda su comunidad educativa por acogerme y permitir mi desarrollo como docente.

A mi compañero de vida Rafael Villarreal por esa palabra de aliento y apoyo incondicional.

A mis compañeros Yair Naranjo, Yesenia Padilla y Julieth por la ayuda en el momento preciso

Resumen

Las dificultades en la enseñanza de los microorganismos desde la teoría a los estudiantes del grado 6º permitieron reflexionar sobre otras alternativas de enseñanza e incursionar en otros modelos de formación centrados en el estudiante, no como sujeto pasivo sino como constructor de su propio conocimiento.

Lo anterior motivó la construcción de una propuesta didáctica para la enseñanza de los microorganismos utilizando como estrategia la enseñanza basada en problemas, cuya finalidad es que a través de una situación problema los estudiantes puedan ir descubriendo que son los microorganismos como causantes de enfermedades, su importancia en la industria y la medicina.

Como fuente primaria para la recolección de datos se utilizó un test de conocimientos previos, en contraste, una vez se aplicó la propuesta en el aula, se realizó nuevamente un test que permitió evaluar los resultados obtenidos, los cuales muestran una mejor respuesta de aprendizaje en los estudiantes.

Palabras clave: microorganismos, aprendizaje basado en problemas, constructivismo

Abstract

The difficulties in the teaching of microorganisms from the theory of sixth grade students allowed us to reflect on other teaching alternatives and to venture into other models of centralized training in the student, not as a passive subject but as a constructor of their own knowledge.

This motivated the construction of a didactic proposal for the teaching of microorganisms using the strategy of problem-based teaching, in which through a

problem situation Students who discovered that microorganisms cause disease, its importance in the industry and medicine.

As a primary source for data collection, a prior knowledge test was used, in contrast, once the proposal was applied in the classroom, a test was once again made that the choice of the evaluation was successful the students.

Keywords: microorganisms, problem-based learning, constructivism

Contenido

<i>Agradecimientos</i>	X
<i>Resumen</i>	XI
<i>Contenido</i>	XIII
<i>Lista de diagramas</i>	XV
<i>Lista de tablas</i>	XVI
<i>Introducción</i>	XVII
CAPITULO I. DISEÑO TEÓRICO	18
1.1 Selección y delimitación del tema.....	18
1.2 Planteamiento del problema.....	18
1.2.1 Descripción de problema.	18
1.2.2 Formulación de la pregunta.	20
1.3 Justificación.....	20
1.4 Objetivos.....	21
1.4.1 Objetivo general.....	21
1.4.2 Objetivos específicos.....	21
1.5 Marco referencial.....	23
1.5.1 Referente antecedentes.....	23
1.5.2 Referente teórico.....	26
1.5.3 Referente conceptual – disciplinar.....	30
1.5.4 Referente legal.....	33
1.5.5 Referente espacial.....	34
2. CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	37
2.1 Enfoque.....	37
2.2 Método.....	37
2.3 Instrumento de recolección de información y análisis de información.....	38
2.4 Población y muestra.....	38
2.5 Delimitación y alcance.....	39
2.6 Cronograma.....	40
3. CAPITULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN	42
3.1 Resultados y análisis de la intervención.....	42
3.1.1 Prueba diagnóstica.....	42
3.1.2 Análisis prueba diagnóstica.....	43
3.1.3 Propuesta didáctica.....	50
3.1.4 Actividad 1 generalidades de los microorganismos. (Ver anexo C).....	52
3.1.5 Actividad 2 la microbiota de nuestro cuerpo. (Ver anexo E).....	52
3.1.6 Actividad 3 los microorganismos patógenos. (Ver anexo H).....	53
3.1.7 Actividad 4 los microorganismos en la industria y en el medio ambiente. (Ver anexo J).....	54
3.1.8 Aplicación del test final para evaluar la propuesta didáctica.....	54
3.2 Conclusiones y recomendaciones.....	62

3.2.1 Conclusiones.....	62
3.2.2 Recomendaciones.....	63
Referencias	65
Anexos.....	69
Anexo A. Test diagnostico	69
Anexo B Resultado prueba diagnostica	71
Anexo C. Guía 1 Generalidades de los microorganismos.....	73
Anexo D Resultado de la guía 1	77
Anexo E. Guía 2 La microbiota de nuestro cuerpo	78
Anexo F. Guía 2 desarrollada.....	82
Anexo G. Producto del desarrollo de la guía 2.....	86
Anexo H. Guía 3 Microorganismos patógenos.....	87
Anexo I. Resultado del desarrollo de la guía 3.....	88
Anexo J. Guía 4 Microorganismos, industria, alimentos y ambiente	89
Anexo K. Guía 4 Desarrollada	95
Anexo L. Test final para evaluar la propuesta didáctica.....	100
Anexo M. Test de para evaluar la propuesta final desarrollado	102
Anexo N. Registros fotográficos	104

Lista de diagramas

<i>Diagrama 1. Resultado pregunta 1 prueba diagnostica</i>	<i>43</i>
<i>Diagrama 2. Resultado pregunta 2 prueba diagnostica</i>	<i>44</i>
<i>Diagrama 3. Resultado pregunta 3 prueba diagnostica</i>	<i>45</i>
<i>Diagrama 4. Resultado pregunta 4 prueba diagnostica</i>	<i>45</i>
<i>Diagrama 5. Resultado pregunta 5 prueba diagnostica</i>	<i>46</i>
<i>Diagrama 6. Resultado pregunta 6 prueba diagnostica</i>	<i>47</i>
<i>Diagrama 7. Resultado pregunta 7 prueba diagnostica</i>	<i>48</i>
<i>Diagrama 8. Resultado pregunta 8 prueba diagnostica</i>	<i>49</i>
<i>Diagrama 9. Resultado pregunta 9 prueba diagnostica</i>	<i>50</i>
<i>Diagrama 10. Resultado pregunta 1 evaluación final.....</i>	<i>55</i>
<i>Diagrama 11. Resultado pregunta 2 evaluación final.....</i>	<i>56</i>
<i>Diagrama 12. Resultado pregunta 3 evaluación final.....</i>	<i>57</i>
<i>Diagrama 13. Resultado pregunta 4 evaluación final.....</i>	<i>58</i>
<i>Diagrama 14. Resultado pregunta 5 evaluación final.....</i>	<i>59</i>
<i>Diagrama 15. Resultado pregunta 7 evaluación final.....</i>	<i>60</i>

Lista de tablas

<i>Tabla 1 Referente legal.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 2 Planificación de actividades</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 3 Cronograma de actividades.....</i>	<i>41</i>

Introducción

A través de esta propuesta didáctica se busca aplicar el Aprendizaje Basado en Problemas, para la enseñanza de los microorganismos y en el futuro convertirlo en práctica permanente de diversos temas de las ciencias naturales.

Nuestro entorno educativo, con la llegada de nuevas tecnologías al alcance de todos, cada día nos exige llevar nuevas propuestas que llamen la atención del estudiante y les permita apersonarse de su aprendizaje, y esto hace que los docentes se preocupen por mejorar sus prácticas procurando que con estas los estudiantes obtengan los mejores resultados.

Los microorganismos son mencionados frecuentemente por los medios de comunicación, lamentablemente muchos de los conceptos allí mencionados son erróneos y solo resaltan las cualidades patógenas de los microorganismos, dejando de lado los demás procesos en los cuales también participan los microorganismos, como la industria farmacéutica, la industria alimentaria y la biorremediación. La metodología utilizada para desarrollar esta propuesta incluye clases magistrales, actividades prácticas, elaboración de algunos microorganismos en plastilina, observación de videos, buscando que los estudiantes del grado 6^o de la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla puedan transformar su conocimiento.

En el capítulo I comprende todos los aspectos preliminares como son el tema, los antecedentes, el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación y los marcos referenciales. En el capítulo II se aborda el diseño metodológico de la propuesta donde se delimita el enfoque, el método, la población y la muestra. En el capítulo III se muestran los resultados de la sistematización de la propuesta y se dan las conclusiones finales.

CAPITULO I. DISEÑO TEÓRICO

1.1 Selección y delimitación del tema.

Enseñanza de los microorganismos, las enfermedades que causan y las medidas de prevención en la transmisión de enfermedades, en el grado 6° utilizando el aprendizaje basado el problema.

1.2 Planteamiento del problema.

1.2.1 Descripción de problema.

La principal motivación del quehacer docente no consiste solo en transmitir una serie de conocimientos que los estudiantes deben memorizar y recitar al unísono. También hace parte del deber del docente que los estudiantes aprendan a aprender y de esta manera puedan resolver problemas y todo esto se ve reflejado en el rendimiento académico y a su vez en los resultados de las pruebas estatales.

Debido a lo anterior se hace necesario poner en consideración todos los aspectos que influyen en el proceso de aprendizaje de los estudiantes como los relacionados con la institución educativa, el docente, su núcleo familiar y el estudiante en sí.

La prueba saber de noveno evalúa el nivel de entendimiento y aplicación de conocimientos para identificar preguntas, adquirir nuevo conocimiento, explicar

fenómenos y sacar conclusiones basadas en la observación de evidencia científica. (ICFES, 2012).

En la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla (IERLB) se observa un bajo rendimiento académico en el área de ciencias naturales el cual se ve reflejado en los resultados de las pruebas saber de noveno, donde el porcentaje de estudiantes que tienen un nivel de desempeño insuficiente es del 39%, con nivel mínimo se encuentran el 53%, solo el 8% con un nivel satisfactorio y 0% en nivel avanzado, denotando que es imperativo que la institución tome medidas para mejorar el desempeño de los estudiantes. (ICFES, 2012)

Los microorganismos, más específicamente las bacterias, virus y hongos, como causantes de enfermedades son temas que son escuchados diariamente por los alumnos en los medios de comunicación, pero rara vez en el ambiente escolar, se logra relacionar con los contenidos de las ciencias naturales.

Los microorganismos es uno de los tópicos que generan mayor incompreensión en los estudiantes al igual que se observa un bajo rendimiento académico en el aula de clase, debido a que se hace difícil la construcción de un concepto por la invisibilidad de estos a los ojos de los estudiantes. Además, no se genera un aprendizaje integral que le permita al estudiante llevar toda la información al diario vivir y generar a partir de los conocimientos adquiridos hábitos para saludables.

A todo lo anterior se le suma una notable apatía por las ciencias naturales y la educación ambiental y la falta de correlación entre lo aprendido en clase y su entorno.

En la actualidad la enseñanza de la microbiología se realiza utilizando estrategias tradicionales enfocándose en la clasificación de los microorganismos, forma de reproducción y algunos aspectos generales de su ciclo de vida, mediante clases magistrales sin permitir que el educando pueda ser partícipe de la construcción del conocimiento lo que genera poco interés en los alumnos, quienes no logran visualizar la importancia de dicha información en la cotidianidad y como repercuten las malas prácticas en su salud y en su entorno.

Estas consideraciones permitieron reflexionar sobre otras alternativas de enseñanza de los microorganismos, y motivaron la investigación sobre otros modelos de formación centrados en el estudiante, no como sujeto pasivo sino como constructor de sí mismo y constructor de sociedad. (Pérez, 2014)

1.2.2 Formulación de la pregunta.

¿Cómo desarrollar una propuesta didáctica para la enseñanza de los microorganismos, que permita establecer su importancia en la industria, la medicina y como causantes enfermedades?

1.3 Justificación.

Si bien es cierto la importancia que tiene el aprendizaje de una temática, como lo es en nuestro caso, el aprendizaje de los microorganismos, es mucho más necesario que el estudiante pueda abordar las ciencias naturales desde la formulación de preguntas y la solución de problemas, tal como ocurre en la vida cotidiana. Es por esto que por medio del aprendizaje basado en problemas se pretende que el estudiante pueda desarrollar capacidades y actitudes científicas a partir de la indagación y solución de problemas y de esta manera pueda abstraer y construir su propio aprendizaje acorde a sus necesidades y las de su entorno.

Con la elaboración de esta propuesta didáctica se pretende hacer del ejercicio docente, educación para la vida, donde todo el conocimiento adquirido por los estudiantes contribuya a formar seres humanos íntegros con conocimientos básicos para cuidar de su salud, del medio ambiente y ser útil a la sociedad. Son estas razones las que llevan a realizar una propuesta didáctica que permita al estudiante reconocer los organismos microscópicos como protagonistas de diversos procesos tanto benéficos como perjudiciales para el hombre.

Una vez aplicada la propuesta educativa el estudiante deberá estar en capacidad de identificar las relaciones entre la transmisión de enfermedades y las medidas de prevención y control de la presencia de microorganismos en su entorno y con base puedan construir estrategias para evitar enfermedades transmitidas por microorganismos.

Además, identifiquen cuales son las prácticas riesgosas en la que incurren diariamente como la falta de buenas prácticas de aseo y el mal manejo de los alimentos, puede conducir a enfermedades prevenibles. Y como valor agregado, los alumnos se vuelvan vigías y replicadores de prácticas saludables en su entorno social y familiar.

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo general.

Diseñar una propuesta didáctica utilizando el aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de los microorganismos que contribuya a establecer su importancia en la industria, en la medicina y como causantes de enfermedades, en los alumnos del grado 6º, en la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Diagnosticar los conocimientos previos de los alumnos sobre los microorganismos, desde su importancia para el hombre tanto a nivel industrial como medicinal.
- Construir una propuesta didáctica utilizando el aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de los microorganismos en la industria, la medicina y como causantes de enfermedades.

- Aplicar la propuesta didáctica, utilizando el aprendizaje basado en problemas, en el grado 6° de la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla.
- Evaluar el aprendizaje sobre los microorganismos y su importancia en la industria, la medicina y como causantes de enfermedades.

1.5 Marco referencial.

1.5.1 Referente antecedentes.

La enseñanza de los microorganismos ha sido abordada mediante diferentes perspectivas desde los primeros años de escolaridad hasta el nivel universitario a través de múltiples estrategias buscando que los educandos se acerquen al conocimiento científico.

En este orden de ideas es preciso mencionar algunos trabajos de grado que han utilizado el aprendizaje basado en problemas, donde presentan propuestas que le permiten al estudiante ver el conocimiento como una construcción continua, promoviendo la idea del conocimiento provisional. En este trabajo el estudiante con acompañamiento del docente debe diseñar experimentos basados en los problemas descritos para obtener resultados que son analizados y discutidos y que dan origen a nuevas preguntas. (Bennintende, 2002)

Así mismo se puede ver como otro autor mediante una práctica sencilla de laboratorio busca enseñar a sus estudiantes el mundo microscópico que se halla en sus manos, sin intentar profundizar en nuevos conocimientos de la microbiología, sino promover a un grupo educativo una actitud positiva hacia la investigación. (López, 2009)

Por otro lado Lifschitz (2010) evalúa el método del Aprendizaje Basado en Problemas en la enseñanza de la microbiología en estudiantes de medicina en comparación con los métodos tradicionales basados en talleres y seminarios. Aunque la evaluación no mostró diferencia estadísticamente significativa en cuanto a los conocimientos adquiridos comparados con los métodos tradicionales, los autores argumentan que este método le confiere a los estudiantes mayor compromiso, motivación y un desarrollo de habilidades

como la búsqueda, selección y valoración de información, además de un acercamiento al pensamiento crítico.

De otra manera en la Universidad de Granada España se plantean enseñar la microbiología utilizando como punto de apoyo su historia, es decir, explicar la microbiología mediante la descripción de los descubrimientos y hechos que contribuyeron al desarrollo de esta ciencia, para tal fin se creó una página web con dos aplicaciones independientes que operan sobre una base de datos común. (Martínez, 2010)

De igual forma Angarita (2011) a través del conocimiento del ciclo de vida de los chinches excavadores pretende desarrollar habilidades de pensamiento científico a través de una propuesta didáctica donde se incluyan salidas de campo como alternativa al trabajo en el aula de clase y el laboratorio, que le permita a los estudiantes explorar los procesos, comprender, integrar el conocimiento científico, aplicar, socializar y verificar su comprensión. Por medio de esta experiencia el docente concluye que se pudo lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Asimismo Rozo (2011) tras realizar su trabajo de investigación argumenta: “Los trabajos prácticos constituyen un ambiente de aprendizaje, donde se genera una construcción de explicaciones de un fenómeno natural o social que para el caso de este trabajo fue la diversidad y ecología microbiana, de igual manera conduce a la unión de varios lineamientos curriculares, la carrera de observación permitió una relación entre la biología, las artes y la educación física, de esta manera se puede entender que este tipo de trabajos ayuda a la interdisciplinariedad y entreteje los desarrollos conceptuales, procedimentales y actitudinales de los estudiantes de grado cuarto del colegio Champagnat de Bogotá.”

Más tarde Rodríguez (2013) en su trabajo de grado se traza como objetivo general elaborar una unidad didáctica que permita fortalecer las prácticas de enseñanza de los microorganismos para estudiantes de media básica, a partir del desarrollo de competencias en el área de ciencias naturales. Concluyendo al final de su trabajo “La unidad didáctica llamada: Los microorganismos, que le permitió fomentar en los estudiantes habilidades de observación, descripción, relación y asociación, interpretación de imágenes y esquemas, selección de información relevante y conceptos claves entorno

al estudio de los microorganismos a través del proceso de desarrollo de competencias científicas y conceptuales básicas”.

De otro lado Durango (2014) busca dar respuesta al interrogante ¿cómo hacer significativo un concepto que es mínimamente perceptible? Con su trabajo de Maestría titulado “LA MICROBIOLOGÍA EN LA ESCUELA. Una experiencia didáctica, aplicada a séptimo grado de educación básica” donde plantea que una vez terminada la unidad de Microbiología, el estudiante estará en capacidad de comprender de manera general lo que sucede en el mundo microscópico, la importancia que los microorganismos tienen en procesos de la vida cotidiana, como también desarrollara habilidades que le generales que le permitirán identificarlos.

Al mismo tiempo otro grupo de investigadores que buscan otras formas de lograr el aprendizaje de las diferentes ramas de la microbiología concluyen los siguiente: “Estas consideraciones permitieron reflexionar sobre otras alternativas de enseñanza de la Microbiología, a investigar sobre otros modelos de formación centrados en el estudiante, no como sujeto pasivo sino como constructor de sí mismo y constructor de sociedad”. (Pérez, 2014)

Más tarde con el trabajo de grado “Los microorganismos un mundo por descubrir, una estrategia de aula para desarrollar habilidades científicas para estudiantes de ciclo dos” el autor realiza una propuesta en la cual su objetivo es diseñar una estrategia didáctica centrada en los microorganismos, en el desarrollo de habilidades científicas y en el autocuidado mediante el uso del aprendizaje basado en problemas. (Parra, 2015)

Luego se realiza un trabajo que tiene como objetivo aportar en los procesos de enseñanza, aprendizaje de la microbiología en los estudiantes por medio de las prácticas de laboratorio desde la mirada del docente en formación. Durante el desarrollo de la práctica, se logra evidenciar dificultades para comprender y apropiar los temas vistos en clase debido en parte a que se aborda la enseñanza desde un aspecto principalmente teórico. (Fernández, 2016)

Y finalmente se encontró el trabajo de grado de maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la Universidad Nacional de Colombia que propone

enseñar la microbiología haciendo uso de materiales reciclables, partiendo de la pregunta ¿Será posible que a través de la utilización de materiales reciclables y de bajo costo se logre un aprendizaje significativo de la microbiología en estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Emiliano García, en el municipio de Girardota, Antioquia? (Arias, 2016)

1.5.2 Referente teórico.

El mayor propósito de la educación es formar seres humanos capaces de pensar de manera autónoma, de proponer soluciones a problemas en los contextos en los que se encuentran, de actuar responsablemente con ellos mismos, con el medio ambiente y con la sociedad, es por ello que en los estándares de educación se proponen como horizonte de formación en ciencias las siguientes grandes metas: Favorecer el desarrollo del pensamiento científico, desarrollar capacidad de seguir aprendiendo, desarrollar capacidad de valorar críticamente la ciencia, aportar a la formación de hombres y mujeres miembros activos de una sociedad. (MEN, 2006)

Enmarcados en el propósito de la educación colombiana y teniendo en cuenta las metas de los estándares básicos de educación se hace necesario generar espacios propicios para desarrollar en los estudiantes el pensamiento científico para lo cual es imperativo basar esta propuesta en un modelo pedagógico que contribuya al cumplimiento de dichas metas.

Según señalan Gómez (2008) citando a Astolfi (1997), hay tres modelos predominantes en la enseñanza (transmitivo, de condicionamiento y constructivista) que sirven -explícita o implícitamente-, como base para las prácticas y estilos de los maestros. Cada uno dispone de una lógica y de una coherencia que habrá de caracterizarlo, pero sobre todo, cada uno responde a diferentes situaciones de eficiencia.

El Modelo Constructivista o de perspectiva radical, concibe la enseñanza como una actividad crítica, y al docente como a un profesional autónomo que investiga reflexionando sobre su práctica. Para el constructivismo, aprender es arriesgarse a errar (ir de un lado a otro), y muchos de los errores cometidos en situaciones didácticas deben

considerarse como momentos creativos. Para el constructivismo la enseñanza no es una simple transmisión de conocimientos; es una tarea de organización de métodos de apoyo y situaciones de aprendizaje que permiten a los alumnos construir su propio saber. No se aprende solo registrando en el cerebro. Se aprende construyendo la propia estructura cognitiva. Esta teoría se fundamenta primordialmente en los estudios de Vigotsky, Piaget y Ausubel, quienes realizaron investigaciones en el campo de la adquisición de conocimientos por parte del niño. (Gómez, 2008)

Según Rúa (2017) citando a Piaget, cuyas ideas han servido de fundamento al constructivismo, concibe el aprendizaje como la generación de estructuras cognitivas que se originan por la cualificación y modificación de los reflejos iniciales del recién nacido y que se van enriqueciendo a través de la constante interacción del individuo con el medio, donde los procesos de asimilación y acomodación son fundamentales para que a través de las estructuras cognitivas de cada sujeto se adquiera la nueva información. De suyo, plantea que el aprendizaje no consiste en la memorización de información sino en la asimilación o incorporación de la información a esquemas que poseen una información previamente organizada en patrones, así como funciones cognoscitivas que ajustan o acomodan la información nueva y la previamente adquirida.

En ese sentido el docente debe llevar al estudiante a la construcción de una postura crítica frente a los postulados científicos, con capacidad de analizar, reflexionar e inferir. Como desde el constructivismo se establece que el aprendizaje se logra desde la construcción de cada ser en la interacción social y que es necesario el contacto directo con el material de estudio, el aprendizaje basado en problemas se convierte en un método propicio para llevar al estudiante a apropiarse de su propio aprendizaje.

Uno de los principales expositores del aprendizaje basado en problemas es el constructivista Jerónimo Bruner, quien es considerado el sistematizador del aprendizaje por descubrimiento y construcción, quien propone que el ser humano más allá de la información debe aprender a aprender y a resolver problemas.

El aprendizaje basado en problemas es un método didáctico, que cae en el dominio de las pedagogías activas y más particularmente en el de la estrategia de enseñanza

denominada aprendizaje por descubrimiento y construcción, que se contrapone a la estrategia expositiva o magistral. Si en la estrategia expositiva el docente es el gran protagonista del proceso enseñanza - aprendizaje, en la de aprendizaje por descubrimiento y construcción es el estudiante quien se apropia del proceso, busca la información, la selecciona, organiza e intenta resolver con ella los problemas enfrentados. El docente es un orientador, un expositor de problemas o situaciones problemáticas, sugiere fuentes de información y está presto a colaborar con las necesidades del aprendiz. (Restrepo, 2008)

En consecuencia de lo anterior según Restrepo (2008) “el problema debe mantener la motivación de los estudiantes y llevarlos a indagar áreas básicas, para lo cual es necesario que el problema cumpla con determinadas características donde el problema mismo se convierta en motivación por el reto que propone y su solución debe conducir a los estudiantes a que busquen información específica del tema propuesto”.

Un buen problema debe considerar entonces tres variables: Relevancia, o sea que el estudiante rápidamente puede establecer cuál es el tema propuesto y como este aporta al conocimiento de situaciones reales. Cobertura, el problema debe guiar al estudiante a descubrir todos los tópicos del tema propuesto y su importancia. Complejidad, el problema debe ser lo suficiente complejo que puede tener diversas formas de solucionarse, de manera que el estudiante pueda inferir que en la ciencia ninguna teoría es absoluta e irrefutable. (Restrepo, 2008)

Como es necesario sistematizar la propuesta didáctica, diversas instituciones han desarrollado métodos para el desarrollo del aprendizaje basado en problemas (APB) que al final todas convergen en los mismos pasos básicos: lectura e identificación problema, determinar lo que se sabe para la solución del problema, lanzamiento de las hipótesis, discusión de las hipótesis, determinar lo que se necesita saber para la solución del problema, investigación adicional para mayor información, evaluación para descartar hipótesis y discusión final en grupo. (Restrepo, 2008)

El funcionamiento operativo del APB es muy sencillo, se nombran grupos dentro de los cuales debe de haber un líder encargado de dirigir el grupo procurando la mayor participación posible de todos los integrantes, una persona encargada de tomar nota de

todas las hipótesis y recopilar al final todas las posibles soluciones para escoger la más apropiada, se debe de hacer un trabajo individual en la búsqueda de información específica para mayor claridad en la solución. El docente debe establecer las pautas iniciales y aclara dudas al inicio del ejercicio y luego debe permanecer al margen del trabajo grupal, solo debe intervenir en el momento que un grupo se desvíe el propósito final dando pistas para regresar al objetivo. (Restrepo, 2008)

Según Rúa (2017) al configurar los grupos, en trabajo colaborativo para trabajar y enfrentar situaciones problema, cada estudiante debe tomar consciencia de la importancia de las adecuadas relaciones efectivas y positivas en el seno del grupo, que a su vez son convocados en conformación de grupos de encuentro con el otro y que a través de esa interacción con el otro se edifica, se recrea y crea, transforma en cuanto cualifica y mejora sus actitudes, puntos de vista y colabora con la construcción compartida de una visión mejorada de la vida con otros y junto a otros.

Debido a que el presente trabajo pretende que el estudiante se apropie de su propio aprendizaje, que desarrolle capacidades para resolver problemas a partir de actividades propuestas por el profesor, la categoría de la didáctica que se va a intervenir es el método que es la organización interna del proceso docente educativo, cuya esencia es la comunicación entre los sujetos participantes para generar acciones en el mundo de la vida. (Gonzalez & Alvarez)

El método es un camino que construye el estudiante para alcanzar su objetivo y en dicho camino él resuelve problemas. Para poder solucionar problemas el alumno deberá desarrollar pensamiento científico y esto le dará al alumno formación científica y capacidad para resolver problemas.

Ahora bien, ante la necesidad de evaluar o valorar el proceso de aprendizaje el docente adquiere un papel más activo, debido a que constituye una acción crucial y un componente fundamental en el desarrollo del acto educativo, es por esto que requiere planeación meticulosa que le permita al docente dar cuenta de los cambios en los comportamientos de los estudiantes y en los estados de aprendizaje; para esto el docente deberá seguir una evaluación sistémica dividida en al menos tres momentos: la

evaluación inicial o diagnóstica, la evaluación durante el proceso de intervención y la evaluación durante el proceso final. (Bedoya & Rúa)

De esta manera la evaluación inicial le permite al docente saber cómo se encuentran sus estudiantes para iniciar el proceso frente a aquellas competencias que desee desarrollar, pero para esto, una vez más el docente deberá tener muy claro a donde desea dirigir su trabajo y que resultados pretende obtener. (Bedoya & Rúa)

En la evaluación durante el proceso el docente debe hacer uso de la observación para notar cambios en proceso de apropiación de los conceptos, desarrollo de la capacidad de análisis y búsqueda de alternativas para la resolución del problema planteado, es por lo anterior que la evaluación se realiza de forma cualitativa.

Y para finalizar el proceso evaluativo y dar testimonio de los logros obtenidos con respecto a los objetivos propuestos inicialmente, se hace necesario la creación de indicadores que hagan tangibles los avances tanto positivos como los negativos que permitan tomar acciones correctivas de la intervención. Es en este espacio donde toma validez las evaluaciones escritas, exposiciones y trabajos colectivos.

1.5.3 Referente conceptual – disciplinar.

La Microbiología es la ciencia que estudia a los microorganismos que constituyen un importante grupo de organismos primitivos y simples, la mayoría unicelulares microscópicos y otros macroscópicos filamentosos o cenocíticos, capaces de realizar innumerables procesos biológicos, que han surgido muy temprano en la evolución, pero que se han adaptado a las condiciones ambientales actuales. El grupo está integrado por las bacterias, algas, hongos, protozoos y virus (Frioni, 2005)

Los microorganismos son todos aquellos organismos demasiado pequeños que no pueden ser observados a simple vista, para lo cual se deben valer de diferentes

instrumentos como los microscopios, para su observación y posterior clasificación morfológica. (Tortora, 2007).

Los microorganismos se encuentran ampliamente distribuidos dentro de los 3 dominios (Bacteria, Archaea y Eukarya) en los cuales están clasificados los seres vivos de la naturaleza.

Dentro de los microorganismos encontramos los siguientes grupos:

- **Bacterias:** Las bacterias son organismos unicelulares que, en contraste con las células eucariotas, no tienen organelos encerrados por membranas; la mayoría tienen una pared celular que rodea la membrana plasmática y tienen una sola molécula circular de ADN. (Solomon, 2013). Las bacterias pertenecen al dominio Bacteria, reino bacteria y junto con las Archeas y los hongos conforman aproximadamente la mitad de la biomasa de la tierra.
- **Algas:** las algas pertenecen al grupo de los protistas, son organismos eucariotas unicelulares, coloniales o multicelulares simples, principalmente acuáticos con diversas formas, tipos de reproducción, modos de nutrición y estilo de vida. (Solomon, 2013). La mayoría de las algas son autótrofas fotosintéticas y existen diferentes tipos como las algas rojas, algas verdes, algas doradas y pardas, cada una de ellas con características diferentes.
- **Hongos:** Los hongos son organismos heterótrofos eucariotas que absorben nutrientes de sus alrededores; la mayoría crece como filamentos multicelulares llamados hifas que forman una masa enmarañada llamada micelio. Los hongos con capacidad de formar micelios son llamados mohos. Los hongos más simples son unicelulares, de forma oval, pero pueden formar colonias y se llaman levaduras. La mayoría de los hongos tienen ciclos de vida complejos y se reproducen tanto sexual como asexualmente mediante esporas. Los hongos son de gran importancia ecológica; son descomponedores y forman relaciones simbióticas con otros organismos. (Solomon, 2013)
- **Protozoos:** pertenecen al grupo de los protistas, son un grupo diverso de organismos eucariotas que varían en su forma corporal, que pueden estar

formados por una sola célula o por varias células, pero no poseen tejidos, poseen motilidad por medio de pseudópodos, cilios, y flagelos. Algunos viven en ambientes acuáticos como protozoos de vida libre y otros parasitando diversos animales. (Solomon, 2013)

- Virus: Un virus es una pequeña partícula que consiste de un núcleo de ácido nucleico rodeado por un recubrimiento proteico; para poder reproducirse, un virus debe infectar una célula viva, por tanto los virus son parásitos intracelulares obligados. Los virus pueden clasificarse con base en su rango de huéspedes, qué tipo de ácido nucleico tienen y si el ácido nucleico es de una cadena o de dos cadenas. En un ciclo reproductivo lítico, un virus usa la maquinaria molecular de la célula huésped para replicarse y destruye la célula huésped en el proceso; Los virus infectan las células de todo tipo de organismos, incluidos bacterias, arqueas, protistas, plantas, hongos y animales, y pueden ser causantes de serias enfermedades en plantas y animales. (Solomon, 2013)

Existen otros tipos de microorganismos, como viriones, bacteriófagos y priones que por su complejidad no serán objeto de enseñanza en este trabajo de maestría.

Actualmente la microbiología se ha dividido en dos líneas, la microbiología aplicada y la microbiología básica. Como ciencia básica, la microbiología se convirtió en una herramienta para la comprensión de principios metabólicos generales, genética, división celular de los microorganismos, su estructura, fisiología, clasificación, diversidad, procesos bioquímicos, crecimiento y su control. (Frioni, 2005)

El control de enfermedades causadas por microorganismos se ha logrado gracias al estudio de los métodos de infección, la mejora de las prácticas sanitarias, el desarrollo de vacunas y planes de inmunización y por el descubrimiento y uso de los agentes antimicrobianos. Y como ciencia aplicada la microbiología trata problemas prácticos e importantes de la medicina, el ambiente, la industria, su influencia en algunos procesos biogeoquímicos, la producción y conservación de alimentos (Brock *et al*, 2009)

Los microorganismos han sido ampliamente utilizados por el hombre desde muchos años atrás en procesos industriales, farmacéuticos, en producción de alimentos, investigación y biorremediación.

Dentro de algunos procesos en los cuales participan los microorganismos se encuentran la producción de alcohol, yogurt, quesos, salsa de soya, salmuera, encurtidos, antibióticos, hormona de crecimiento humano, insulina, ácido cítrico, algunas vitaminas, entre otros. (Solomon, 2013).

En la investigación algunos microorganismos como la bacteria *E. Coli* ha sido ampliamente utilizada para estudiar los mecanismos básicos de la biología molecular; la levadura *Saccharomices cerevisiae* al ser una célula eucariotica simple ha proporcionado un modelo crucial para el estudio de la biología celular eucariota al igual que otros organismos como *Dictyostelium discoideum* y *Caenorhabditis elegans*. (Cooper, 2010)

Los microorganismos participan en procesos de descontaminación originada por las actividades humanas, a este proceso se le denomina biorremediación. (Brock, 2009)

1.5.4 Referente legal.

Tabla 1 Referente legal

Ley, norma, decreto, comunicado, resolución, documento rector entre otros	<i>Texto de la norma</i>	Contexto de la norma
Constitución política capítulo 2 de los derechos sociales, económicos y culturales art. 67	“...La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica... ..La educación formará al colombiano... para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente...”	En este capítulo de la constitución se define que todas las personas deben tener una educación en ciencia y en protección del medio ambiente.

Ley general 115/1994 sección tercera art. 22	<i>"...El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental..."</i>	El presente trabajo pretende que el estudiante logre observar los microorganismos como objetos de estudio y todos los procesos en que estos participan, tanto a nivel industrial, como en la vida cotidiana y en la transmisión de algunas enfermedades.
Ministerio de educación 2006. Estándares básicos en educación	<i>...Valiéndose de la curiosidad por los seres y los objetos que los rodean, en la escuela se pueden practicar competencias necesarias para la formación en ciencias naturales a partir de la observación y la interacción con el entorno..."</i>	Desde el presente trabajo se propone utilizar el aprendizaje basado en proyectos donde los estudiantes puedan abstraer conocimiento a cerca de los microorganismos y todas las implicaciones que estos tienen en la vida de los seres humanos.
Ministerio de educación 2006. Estándares básicos en educación	<i>"...Indago acerca del uso industrial de microorganismos que habitan en ambientes extremos..."</i>	Los estudiantes debe estar en capacidad de indagar el uso industrial de los microorganismos lo cual es una de las habilidades que se pretenden desarrollar con el presente trabajo.
Ministerio de educación 2006. Estándares básicos en educación	<i>"...Establezco relaciones entre transmisión de enfermedades y medidas de prevención y control."</i>	El estudiante al terminar el grado 6 será capaz de establecer relaciones entre la transmisión de enfermedades y medidas de prevención y control para las mismas, lo cual es uno de los objetivos del presente trabajo de maestría.
Ministerio de educación 2015 Derechos básicos de aprendizaje	<i>"...Reconoce las principales funciones de los microorganismos, para identificar casos en los que se relacionen con los ciclos biogeoquímicos y su utilidad en la vida diaria..."</i>	En los derechos básicos de aprendizaje publicados en 2015, se busca formar en los estudiantes el pensamiento científico y crítico, donde el educando además de saber ciencias pueda poner en práctica lo aprendido en su entorno.

1.5.5 Referente espacial.

La institución educativa Rodrigo Lara Bonilla presta sus servicios a población de estrato socioeconómico bajo (62%) y bajo-bajo (22%), donde el 24,44% pertenece a comunidades desplazadas por la violencia. Se encuentra ubicada en la comuna 3 Manrique en el barrio Versalles 2, al nororiente del municipio de Medellín.

Dentro de las principales actividades económicas de las familias, el 60,2% son obreros o empleados de empresas particulares, el 25,48% trabajaba como independiente y el 15% aproximadamente se encuentra desempleado o en trabajos informales como el rebusque. Según los datos recopilados con la comunidad el nivel educativo en general es medio-bajo, donde el 33.43% ha estudiado la primaria y solo el 18.69% ha estudiado la media académica y la mayoría de las familias están conformadas por madres cabeza de familia e hijos.

Según los datos suministrados por planeación municipal en la comuna 3 Manrique el tipo de viviendas de mayor predominio es casa con un 55.96%, seguido de apartamento con un 41.34% y solo hay un 2.06% de vivienda tipo rancho los cuales se encuentran en toda la periferia del barrio Versailles 2, donde el 43% de las familias poseen servicios de energía, acueducto 43%, alcantarillado 42.281%, en gas 18.549%, recolección de basuras 41.702% y telefonía 40.085%, no obstante por las limitaciones económicas recurren a la energía pre pagada.

La institución educativa Rodrigo Lara Bonilla, es una entidad oficial, fundada por la comunidad en 1988 como respuesta a la creciente necesidad de educación para sus niños. Actualmente cuenta con dos sedes, la sede principal para estudios de primaria y la sede “La Susana” para la básica secundaria y media académica en las jornadas de la mañana y tarde.

La Institución adopto el Modelo pedagógico holístico como un proceso integral para reestructurar la educación en todos sus aspectos, basado en lo mejor del conocimiento humano considerándolo en seis dimensiones diferentes: emocional, social, cognitiva, estética, corporal y espiritual.

2. CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Enfoque.

El presente trabajo toma como enfoque la investigación cualitativa, bajo el paradigma crítico social que se basa en la observación e intervención de la realidad, buscando un sentido práctico para la resolución de las problemáticas vividas en un contexto dado. Del análisis de las situaciones surgen las posibles soluciones que llevan a mejorarla. El objetivo del análisis es lograr un entendimiento de la situación. Esta estrategia investigativa quiere responder a interrogantes como: Para qué o para quién realizar una investigación y las posibles soluciones. (Aguilar, 2011)

En consecuencia de lo anterior este trabajo de maestría no busca convertir al objeto de estudio en variables cuantificables, sino que por el contrario, a través de la observación se pretende intervenir en una situación, entendiendo la realidad social como un proceso ininterrumpido, haciendo parte de ella, identificando la naturaleza del tema y proponiendo soluciones alternativas.

2.2 Método.

Como lo que se pretende con este trabajo es intervenir la práctica educativa con el propósito de mejorarla y lograr un cambio social, donde el educador tanto como el estudiante hace parte, por lo cual ambos tienen una participación activa en la investigación se tomara como método la Investigación acción.

La investigación - acción es una forma de investigación autorreflexiva, llevada a cabo por participantes en situaciones sociales para perfeccionar la lógica y la equidad de las practicas propias sociales o educativas que se efectúan estas prácticas, comprensión de estas prácticas y las situaciones en las que se efectúan estas prácticas.(Quintana, 2006)

2.3 Instrumento de recolección de información y análisis de información.

Como fuente primaria para la recolección de datos se utiliza un pretest de conocimientos previos que pretende determinar los conocimientos en cuanto a contenidos propios del tema, para ello se realiza una revisión cuantitativa de los resultados obtenidos donde se determina el porcentaje de resultados favorables sobre el total de alumnos que presentaron la prueba. Además se realiza una revisión cualitativa en la que se evalúan las falencias con respecto al tema de los estudiantes, luego se clasifican de acuerdo a la magnitud del conocimiento en **Conoce el tema**, para aquellos que tienen una respuesta clara y acertada sobre la temática, **Noción del tema** para las respuestas que si bien no son totalmente acertadas el estudiante manifiesta conocer algo del tema y **Desconoce el tema** para aquellas repuestas que no son acertadas o donde el estudiante expresa de entrada que desconoce la respuesta.

En contraste una vez aplicada la propuesta en el aula se emplea nuevamente un test y se le realiza la misma clasificación descrita anteriormente, lo cual permite hacer una comparación entre el conocimiento inicial del tema y el conocimiento adquirido una vez aplicada la propuesta didáctica.

2.4 Población y muestra.

Población: La propuesta didáctica se aplica en la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla del municipio de Medellín.

Muestra: Estudiantes que cursan el grado 6º de la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla entre los 11 y 13 años de edad, distribuidos en dos grupos. Un grupo focal donde se aplicara la propuesta didáctica y un segundo grupo control.

2.5 Delimitación y alcance.

Diseño una propuesta didáctica para la enseñanza de los microorganismos utilizando el Aprendizaje Basado en Problemas que contribuya a establecer relaciones entre las enfermedades que causan y medidas de prevención en la transmisión de enfermedades, aplicable para los estudiantes del grado 6º de la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla.

2.6 Cronograma.

Tabla 2 Planificación de actividades

FASE	OBJETIVO	ACTIVIDADES
fase 1 Revisión y evaluación documental	Revisión y evaluación bibliográfica de propuestas para la enseñanza de los microorganismos	1.1 Revisión bibliográfica de sobre el aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de las ciencias. 1.2 Revisión de los documentos del Ministerio de Educación y los estándares de educación sobre la enseñanza de los microorganismos. 1.3 Revisión bibliográfica de sobre el aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de los microorganismos.
Fase 2 Diagnostico conocimientos	Diagnosticar los conocimientos previos de los alumnos sobre los microorganismos como causantes de enfermedades y las medidas de prevención y control de enfermedades.	2.1 Diseño y elaboración de la prueba diagnóstica para valoración de conocimientos previos sobre los microorganismos. 2.2 Aplicación de la prueba diagnóstica. 2.3 Análisis de la prueba diagnóstica.
Fase 3 Diseño y estructuración de la propuesta didáctica	Construir una propuesta didáctica utilizando el aprendizaje basado en problemas que permita establecer las relaciones entre la transmisión, medidas de prevención y control de enfermedades causadas por microorganismos.	3.1 Diseño y elaboración de guías con casos problemas para el aprendizaje de las generalidades sobre los microorganismos 3.2 Diseño y construcción de material sobre los microorganismos como microbiota. 3.3 Diseño y construcción de material sobre las enfermedades más comunes causadas por microorganismos y las medidas de prevención y control de enfermedades causadas por microorganismos. 3.4 Diseño y construcción de material de los microorganismos como protagonistas de procesos industriales.
Fase 4 Aplicación de la propuesta en el aula	Aplicar la propuesta didáctica con los alumnos del grado sexto	4.1 Intervención de la propuesta didáctica con el grupo focal.
Fase 5 Evaluación de la propuesta didáctica	Diseñar una evaluación para valorar el aprendizaje sobre los microorganismos como causantes de enfermedades y las medidas de prevención y control.	5.1 Diseño y elaboración de un test que permita evaluar lo aprendido por el estudiante. 5.2 Sistematización y evaluación de los resultados obtenidos con el grupo donde se aplicó la propuesta didáctica. 5.3 Comparación de resultados obtenidos del antes y después de la propuesta. 5.4 Conclusiones

Tabla 3 Cronograma de actividades.

	ACTIVIDADES	SEMANA															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
FASE 1 Revisión y evaluación documental	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
FASE 2 Diagnóstico de conocimientos	2.1		■														
	2.2			■													
	2.3			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
FASE 3 Diseño y estructuración de la propuesta didáctica	3.1			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.2			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.3			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.4			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
FASE 4 Aplicación de la propuesta en el aula	4.1					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
FASE 5 Evaluación de la propuesta didáctica	5.1								■	■	■	■	■	■	■	■	■
	5.2									■	■	■	■	■	■	■	■
	5.3										■	■	■	■	■	■	■
	5.4											■	■	■	■	■	■

3. CAPITULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

3.1 Resultados y análisis de la intervención.

3.1.1 Prueba diagnóstica.

La prueba diagnóstica buscó identificar los conocimientos previos y los conceptos errados que poseían los estudiantes acerca del tema, además de identificó la capacidad que tenían los estudiantes para solucionar situaciones problema y partir de los resultados de la prueba diagnóstica se plantearon las actividades para el desarrollo del tema.

La prueba (ver anexo A y B) fue aplicada a 119 estudiantes distribuidos en 3 grupos del grado 6º en la Institución Educativa Rodrigo Lara Bonilla y constaba de 9 preguntas, donde 7 eran abiertas, 1 de selección múltiple y 1 de elección múltiple; en estas últimas dos se le solicitó al estudiante que argumentara su respuesta. Con las preguntas abiertas se buscó que el estudiante utilizara su vocabulario para expresar aquellas nociones sobre el tema ya que se había observado en situaciones pasadas que los estudiantes suelen escoger cualquier respuesta al azar sin hacer una lectura consiente de la pregunta.

Con la preguntas se selección múltiple se pretendía que los estudiantes encontraran la solución al problema planteado y que a partir de ahí justificaran su respuesta con el fin de conocer la percepción del estudiante.

Para efectos estadísticos se clasificaron las respuestas de acuerdo a la magnitud del conocimiento en: **Conoce el tema**, para aquellos que tenían una respuesta clara y acertada sobre la temática, **Noción del tema** para las respuestas que si bien no eran totalmente acertadas el estudiante manifestaba conocer algo del tema y **Desconoce el**

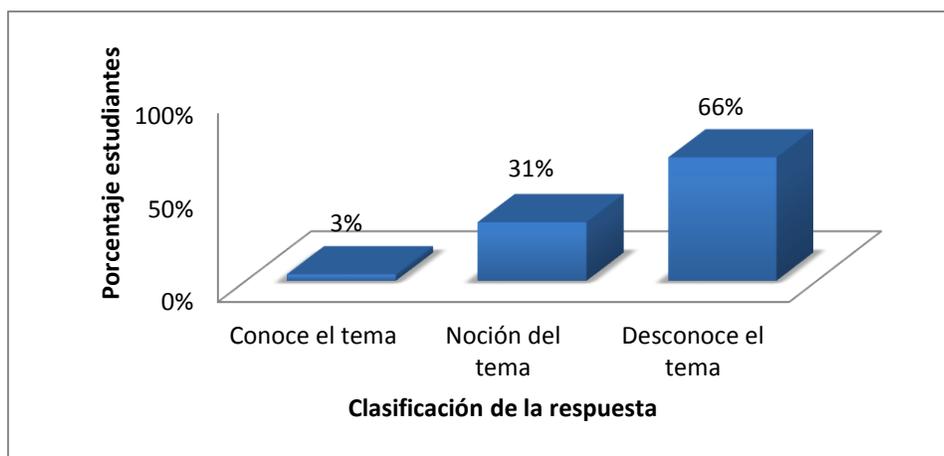
tema para aquellas repuestas que no eran acertadas o donde el estudiante expresaba de entrada que desconocía la respuesta.

3.1.2 Análisis prueba diagnóstica.

1. ¿Que son los microorganismos?

Como se observa en el diagrama el tema no era del todo desconocido, pues el 33% estudiantes, poseían noción del tema y los relacionaban con las bacterias y en algunos casos los describían como células pequeñas. Por otro lado el 66% de los estudiantes exponían que desconocían el tema, o los confundían con los órganos del cuerpo humano.

Diagrama 1.Resultado pregunta 1 prueba diagnostica

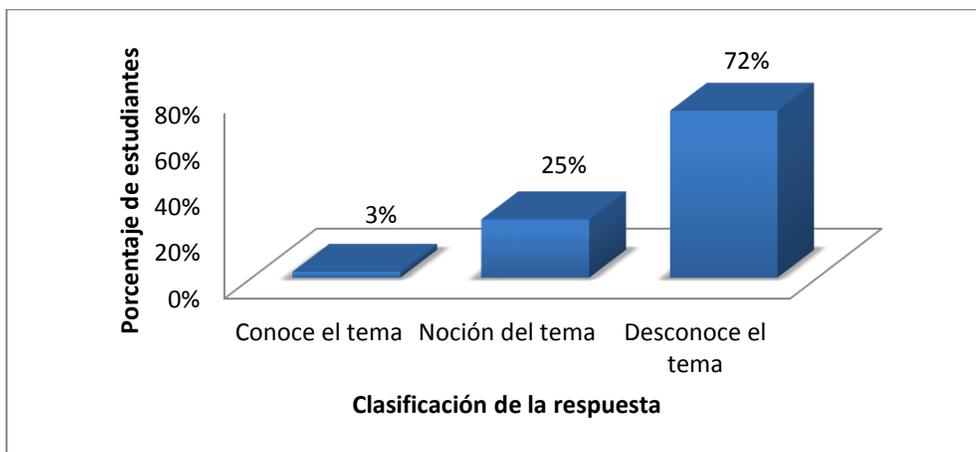


2. ¿Qué función tienen los microorganismos para los seres vivos?

En esta pregunta se pudo observar que los estudiantes que tenían un poco de claridad sobre la existencia de los microorganismos, pero desconocían las funciones que estos

desempeñan en ciclos biogeológicos como el del nitrógeno, en la descomposición de la materia orgánica e incluso como flora normal en el intestino, la piel y las mucosas del hombre y otros animales. La mayoría contestó que no sabía o solo enunciaban que sin ellos no se podría vivir. Esto hizo necesario realizar actividades que le permitieran al estudiante reconocer el papel positivo que desempeñan los microorganismos en el medio ambiente y su papel fundamental en la biorremediación.

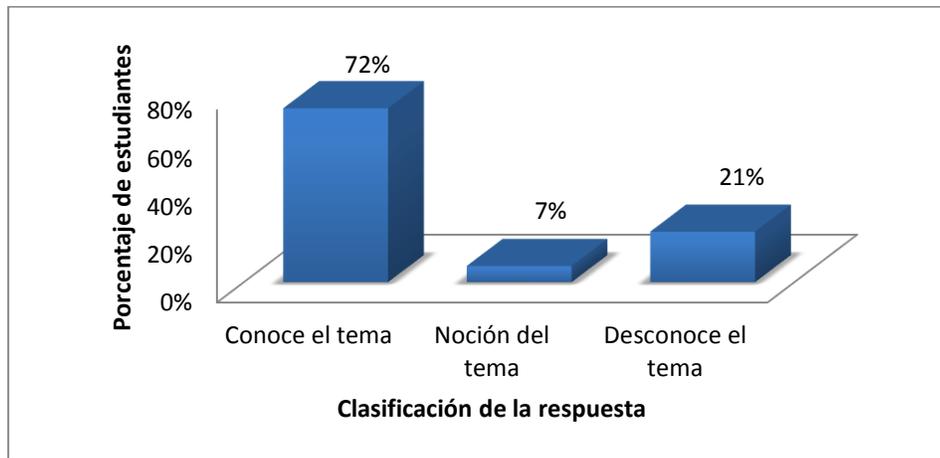
Diagrama 2. Resultado pregunta 2 prueba diagnostica



**3. ¿Podemos ver los microorganismos a simple vista? Sí tu respuesta es “NO”
¿Qué instrumento deberíamos utilizar para poder verlos?**

En esta pregunta se pudo observar como la mayoría de los estudiantes respondieron correctamente que para observar los microorganismos se necesita un instrumento llamado microscopio, lo cual pudo estar relacionado con una práctica realizada en la feria de la ciencia finalizando el grado 5° donde los estudiantes observaron las bacterias, por medio de un microscopio. También se encontraron respuestas donde el estudiante escribe que se puede usar una lupa lo que nos indica que los estudiantes concebían a los microorganismos como unas partículas o seres pequeños que necesitan ser ampliados para poder ser observados por el ojo humano.

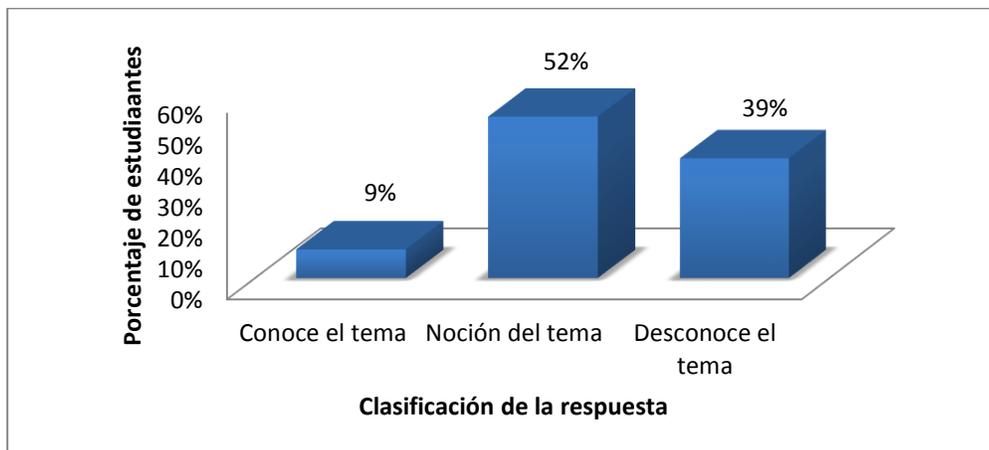
Diagrama 3. Resultado pregunta 3 prueba diagnostica



4. ¿Dónde podemos encontrar los microorganismos?

Cuando se preguntó por el hábitat de los microorganismos se observó cómo un poco más de la mitad de los estudiantes tenía conocimiento de que los microorganismos podían ser encontrados en diversos lugares, que incluían el ser humano, los animales, plantas, los baños, pisos, alimentos, en las alcantarillas entre otros. Esto indicó que los estudiantes poseían unos preconceptos que necesitaban ser aclarados y enriquecidos pero que en términos generales estos preconceptos facilitarían la comprensión de la temática y haría posible el desarrollo de la propuesta.

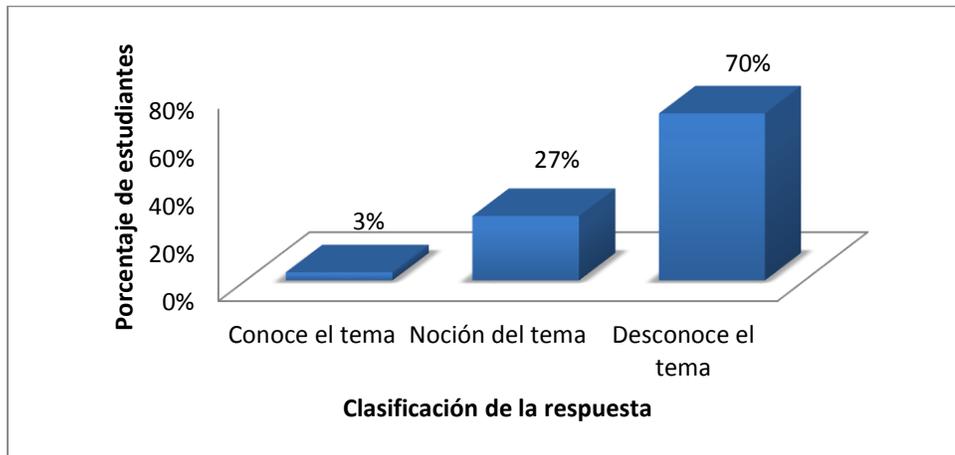
Diagrama 4. Resultado pregunta 4 prueba diagnostica



5. ¿Conoces alguna enfermedad provocada por microorganismos? ¿Cuál o cuáles?

Esta pregunta se diseñó para reconocer que procesos patógenos en los cuales participan los microorganismos conocían los estudiantes y mostro como a pesar de haber cierta claridad acerca del hábitat y el tamaño, no los relacionaban con las enfermedades que estos causan comúnmente. Solo el 30% de ellos describían síntomas como fiebre, diarrea y vómito, que pueden ser provocados por procesos infecciosos, pero que no siempre están relacionadas con enfermedades causadas por microorganismos. Y solo el 3% mencionaba enfermedades como varicela y la enfermedad diarreica aguda causada por *Rotavirus*

Diagrama 5. Resultado pregunta 5 prueba diagnostica

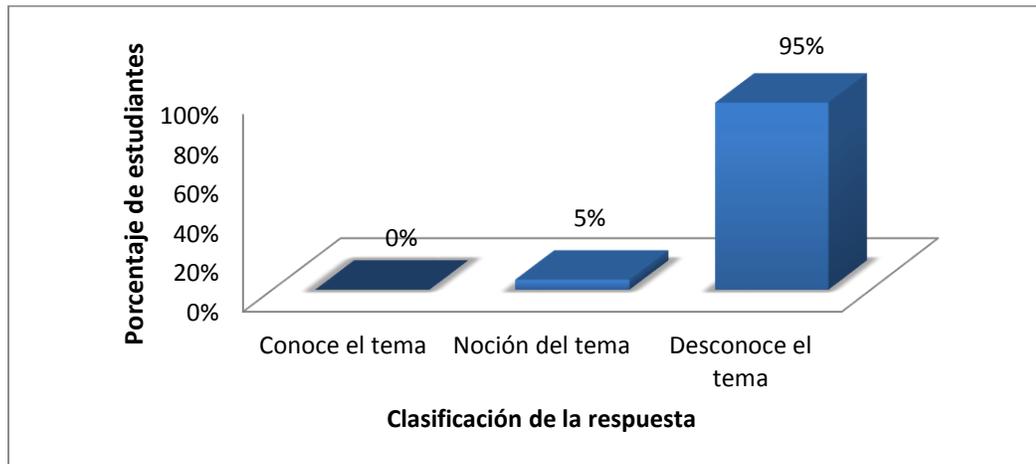


6. ¿Conoces algún proceso industrial donde participen los microorganismos? ¿Cuál?

En esta pregunta se les hizo la aclaración a los estudiantes que era un proceso industrial antes de comenzar el cuestionario para que el estudiante dirigiera toda su atención a recordar que proceso conoce. Como se puede observar el 95% de los estudiantes

desconocían procesos industriales en los cuales participan los microorganismos y el 5% que tenían una noción manifiestan que estos participan en procesos científicos.

Diagrama 6. Resultado pregunta 6 prueba diagnostica



7. **Susanita despertó una mañana con mucha fiebre, diarrea y vómito. Consulto al médico y le diagnosticaron una EDA (Enfermedad Diarreica Aguda), provocada al parecer por un virus llamado *rotavirus*. Para evitar que Susanita contagie a sus compañeros de clase, el doctor le recomendó que:**

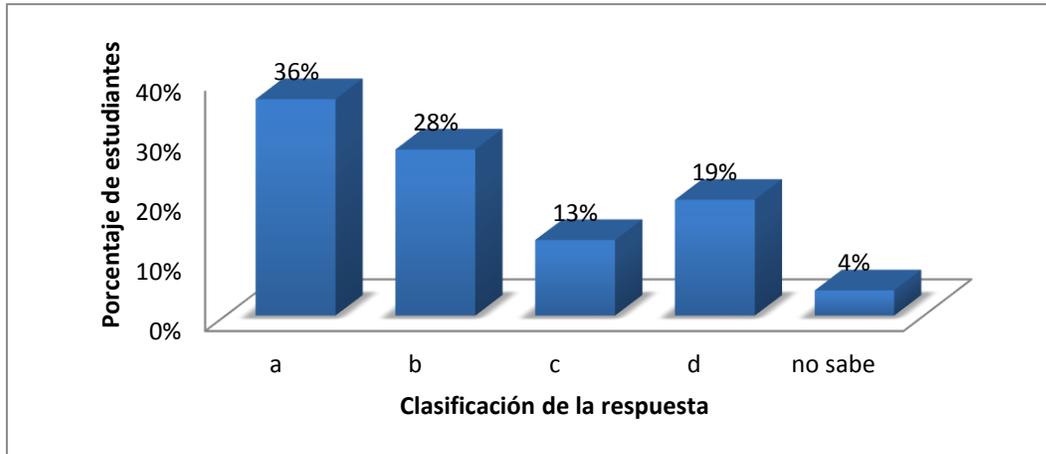
- A. Se lavara las manos después de entrar al baño.**
- B. Comiera muchas frutas y verdura**
- C. Se bañara bien antes de ir a estudiar**
- D. Tomara muchos líquidos.**

Figure 1 Niña con dolor de estomago (Depositphotos, 2015)

Con esta pregunta se pretendía que a través de una situación problema el estudiante identificara cual sería la estrategia para evitar el contagio de la enfermedad y se puede evidenciar como 64% los estudiantes no relacionaban la transmisión de la enfermedad

con el lavado de manos a pesar de ser esta una práctica que se trabaja frecuentemente, o sea que el estudiante conocía el proceso, pero desconocía la razón.

Diagrama 7. Resultado pregunta 7 prueba diagnostica



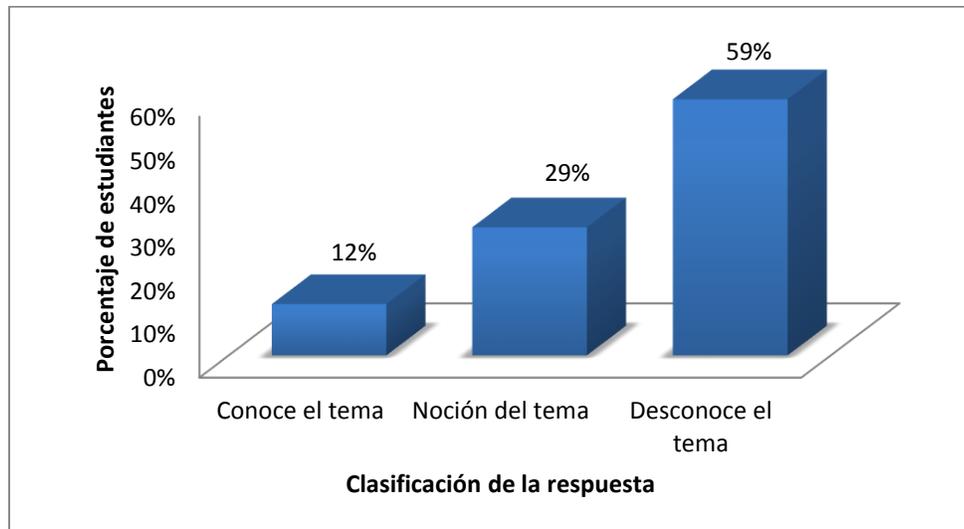
8. Como crees que se pudo contagiar Susanita de esta enfermedad? Escoge una o varias respuestas según creas y realiza una corta explicación de tu respuesta.

- A. Por tomar agua contaminada con heces fecales**
- B. Por no lavar bien sus manos antes de comer**
- C. Por no lavar sus alimentos antes de prepararlos**
- D. Por juntarse con otro compañero enfermo**
- E. Por comer alimentos en estado de descomposición**

A través de esta situación se pudo denotar que los estudiantes tenían dificultades para argumentar sus respuestas porque aunque escogían las respuestas correctas la explicación que daban, denotaba poco dominio del tema y un vacío en el conocimiento

para establecer relaciones entre la transmisión de enfermedades y las medidas de prevención y control.

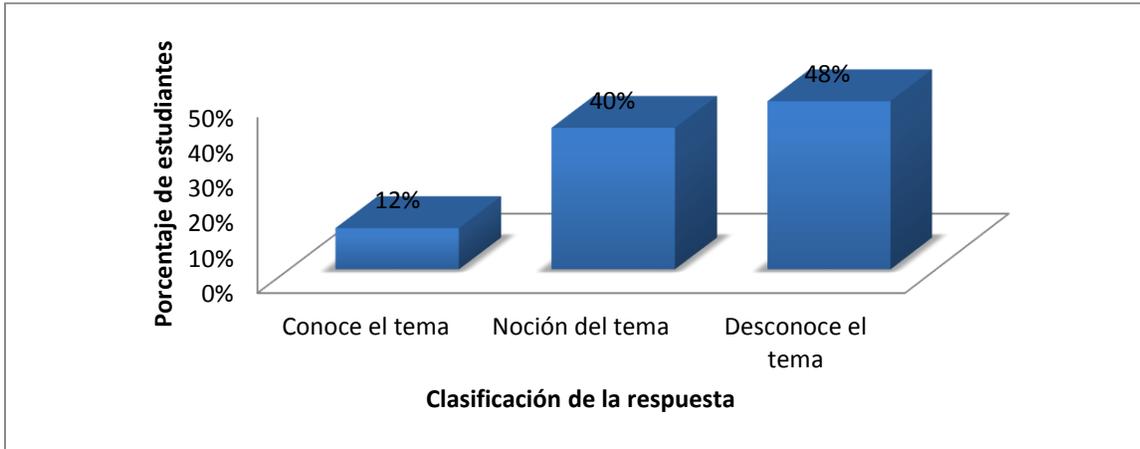
Diagrama 8. Resultado pregunta 8 prueba diagnostica



9. Que le medidas le recomendarías a Susanita para evitar volver a contagiarse nuevamente de esta enfermedad.

En las respuestas de los estudiantes que tenían noción de la temática se pudieron leer recomendaciones para evitar una futura enfermedad como lavado de manos después de ingresar al baño, el lavado de los alimentos, el consumo de frutas y verduras. Lo que hizo necesario realizar actividades que refuercen las normas de higiene y los métodos prevención de enfermedades infectocontagiosas.

Diagrama 9. Resultado pregunta 9 prueba diagnostica



3.1.3 Propuesta didáctica.

La propuesta didáctica tuvo como eje central la situación problema que se llamó “La enfermedad de Susanita” que buscaba guiar al estudiante en el descubrimiento de cada uno de los aspectos de los microorganismos, donde la finalidad fue que el estudiante pudiera dar solución al problema desde los conocimientos adquiridos. El problema puso en contexto una enfermedad frecuente que puede ser en ocasiones de carácter infeccioso, aunque no se pretendía mostrar solo este aspecto de los microorganismos, pues por el contrario, también se buscaba que el estudiante recociera la importancia de los microorganismos, como agentes indispensables para el hombre y la naturaleza en procesos vitales y pudiera prever las conductas que permiten que los microorganismos actúen como patógenos y las conductas que van encaminadas a la prevención.

Para el desarrollo de la situación problema fue necesario tener en cuenta la red de conceptos que deben ser empleados por los estudiantes

RED CONCEPTUAL

Actividad 1: Aspectos generales de los microorganismos

La célula procariota

La célula eucariota

Organismos unicelulares

Organismos pluricelulares

Reinos de la naturaleza

Interacciones biológicas entre seres vivos (comensalismo, parasitismo)

Historia de la microbiología

Actividad 2: La microbiota de nuestro cuerpo

Historia del microscopio

Función y partes del microscopio

Función de la microbiota: parte del sistema inmune, ayudadora para la absorción de la vitamina K, Defensa contra otros microorganismos

Medios de cultivos para microorganismos

Actividad 3: Los microorganismos como causantes de enfermedades

Ciclos de vida de algunos microorganismos

Interacciones biológicas entre seres vivos

Estrategias de prevención para evitar enfermedades causadas por microorganismos

Automedicación un riesgo para la salud

Actividad 4: Los microorganismos como protagonistas en la industria y en el medio ambiente.

Los microorganismos en la industria farmacéutica

Los microorganismos en la industria alimentaria

Biorremediación

Ciclo del nitrógeno

Pasteurización

Contaminación cruzada de los alimentos

3.1.4 Actividad 1 generalidades de los microorganismos. (Ver anexo C)

En la primera actividad se dio inicio a la sensibilización por medio dos videos, el primero hablo de la historia de la microbiología, que es la ciencia encargada de estudiar los microorganismos y un segundo video que explicaba que son los microorganismos, su hábitat, a que reinos pertenecen, como se clasifican, y la donde se pueden encontrar. Tras la observación de estos dos videos se dio una explicación introductoria a los estudiantes a cerca de la dinámica de las actividades haciendo énfasis en que el resultado final depende exclusivamente de su desempeño. En esta primera actividad los estudiantes conformaron grupos entre 3 a 6 estudiantes que deberían permanecer juntos hasta finalizada la propuesta didáctica, donde escogieron un líder quien se encarga de asignar las tareas a cada uno de los integrantes del grupo y debe ser garante de su culminación.

En un primer momento, se leyó en voz alta el cuento “La enfermedad de Susanita” para ambientar la actividad, luego se discutió entre ellos algunos conceptos y se consignaron las conclusiones en la guía, para continuar los estudiantes realizaron a escala en papel milimetrado, una bacteria, un hongo, un protozoo y un virus, con el fin de que dimensionaran que aun entre los microorganismos existen unos más pequeños que otros.

Para finalizar los estudiantes construyeron con plastilina algunos ejemplares de microorganismos, identificando sus partes (ver anexo D).

3.1.5 Actividad 2 la microbiota de nuestro cuerpo. (Ver anexo E)

En esta actividad se hizo referencia al reconocimiento de los microorganismos como microbiota del ser humano y para esto los estudiantes realizaron una investigación previa sobre algunos conceptos que debían tener claros para mayor comprensión de la actividad. En primer lugar se realizó una puesta en común de los conceptos investigados, luego se realizó la observación del microscopio como instrumento para observar los microorganismos y se identificaron cada una de sus partes y la función que cumplen.

Más tarde se realizaron observaciones de placas con bacterias previamente coloreadas con la tinción de gram y se tomó registro en la guía.

Y para terminar cada grupo hizo un muestreo de la microbiota de alguna parte del cuerpo de uno de sus compañeros y se sembró en un agar, donde se observó y tomo registro de su crecimiento durante los siguientes 3 días (Ver anexo F y G).

3.1.6 Actividad 3 los microorganismos patógenos. (Ver anexo H)

Continuando con la dinámica de “La enfermedad de Susanita” como hilo conductor para el desarrollo de la temática, en esta actividad cada grupo de estudiantes preparó una exposición con un microorganismo que causa diarrea, teniendo en cuenta parámetros como, nombre de la enfermedad, agente causal, principales síntomas, modo de contagio, métodos de prevención y si es necesario utilizar medicamentos para la resolución de la enfermedad. Para la realización de las exposiciones se le suministro a los estudiantes bibliografía para consultar y para que realizaran las carteleras como ayuda didáctica para las exposiciones. Finalizando la actividad los estudiantes comenzaron las exposiciones, pero lamentablemente como son grupos tan numerosos resulta difícil controlar la disciplina y lograr que se haga una escucha activa donde la totalidad de los estudiantes presten atención y comprendan las exposiciones de sus compañeros, además como los tiempos de preparación del material de exposición difiere de un grupo a otro, algunos grupos no habían logrado terminar en el momento de la presentación lo que dificultó aún más, la concentración de muchos estudiantes. Teniendo en cuenta lo anterior, algunos de los grupos no alcanzaron a resolver la situación problema de manera adecuada y no pudieron a deducir que enfermedad tenía Susanita. (Anexo I)

3.1.7 Actividad 4 los microorganismos en la industria y en el medio ambiente. (Ver anexo J)

Para este último encuentro se planeó que los estudiantes reconocieran el papel protagónico que tienen los microorganismos en diferentes campos como la industria farmacéutica, la industria de alimentos y en la biorremediación o tratamiento de aguas residuales. Además se pretendió que los estudiantes reconocieran que es la contaminación cruzada de alimentos y cuáles son las buenas prácticas de manipulación de alimentos. Para desarrollar esta actividad se propuso un carrusel donde los estudiantes pasaron por unas estaciones desarrollando la guía (Ver anexo K). Como producto final de esta actividad se realizó una socialización de las guías y haciendo énfasis las diferentes utilidades que tienen los microorganismos a nivel de los distintos sectores de la industria, como participan en procesos de biorremediación y de qué manera se puede evitar la contaminación cruzada en las prácticas de preparación de alimentos.

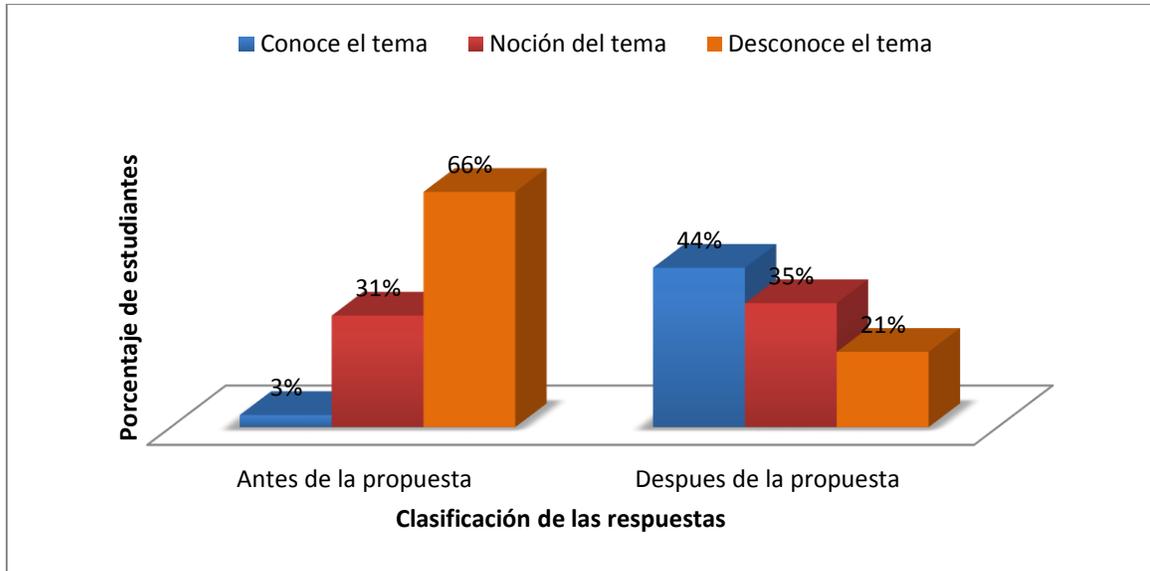
3.1.8 Aplicación del test final para evaluar la propuesta didáctica.

Para evaluar la propuesta didáctica se utilizó un test escrito con preguntas abiertas tomadas del test diagnóstico (Ver anexo L y anexo M). Con este test se valoró la construcción del nuevo concepto de microorganismo, teniendo en cuenta la migración del lenguaje natural, que es el lenguaje cotidiano que usa el estudiante para definir o describir los conceptos, al lenguaje científico donde el estudiante emplea vocabulario más complejo.

1. ¿Qué son los microorganismos y qué tipo de microorganismos existen?

En cuanto al concepto de microorganismo se pudo notar que la mayoría de los estudiantes ya poseen información suficiente para describir que es un microorganismo utilizando conceptos como célula, protozoos, virus, bacterias y parásitos. Aunque aún persiste una buena cantidad de estudiantes con dificultades para definir que es un microorganismo limitándose solo a describir estos como buenos o malos.

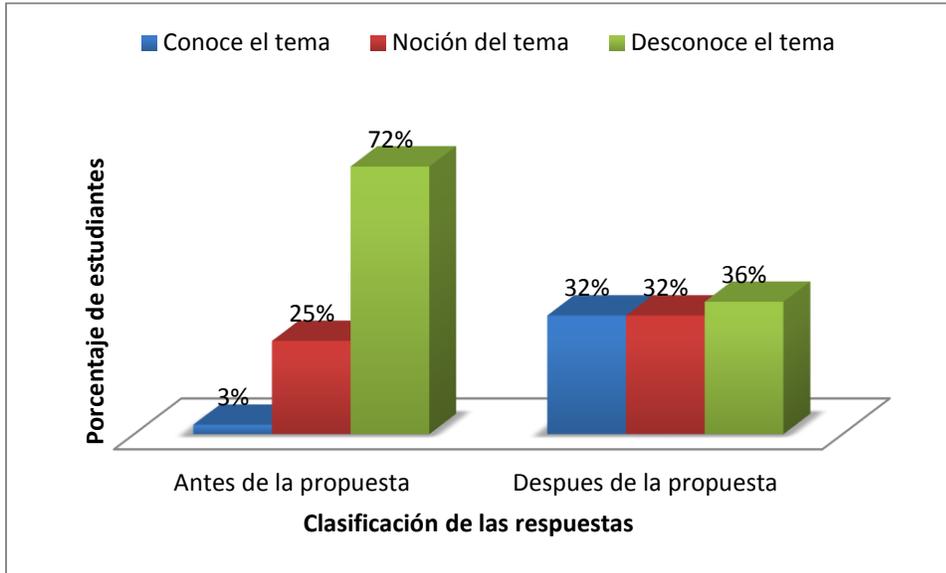
Diagrama 10. Resultado pregunta 1 evaluación final



2. ¿Qué función tienen los microorganismos en nuestro cuerpo?

En esta pregunta se puede notar un cambio en el concepto de los estudiantes, ya que antes de la propuesta, los microorganismos solo eran relacionados con enfermedades y en otros casos los estudiantes manifestaban desconocer la respuesta. Para esta evaluación una buena cantidad de estudiantes (36%) aún continúan utilizando términos como “los microorganismos buenos y malos” sin describir con mayor claridad cuáles son las funciones o les aducen propiedades patógenas. Sin embargo se puede ver como se logró que el 64% de los estudiantes describieran de una manera más clara las funciones que tiene la microbiota para el cuerpo humano, utilizando conceptos muy claros sobre la absorción de nutrientes y la participación como primera barrera inmune contra otros microorganismos.

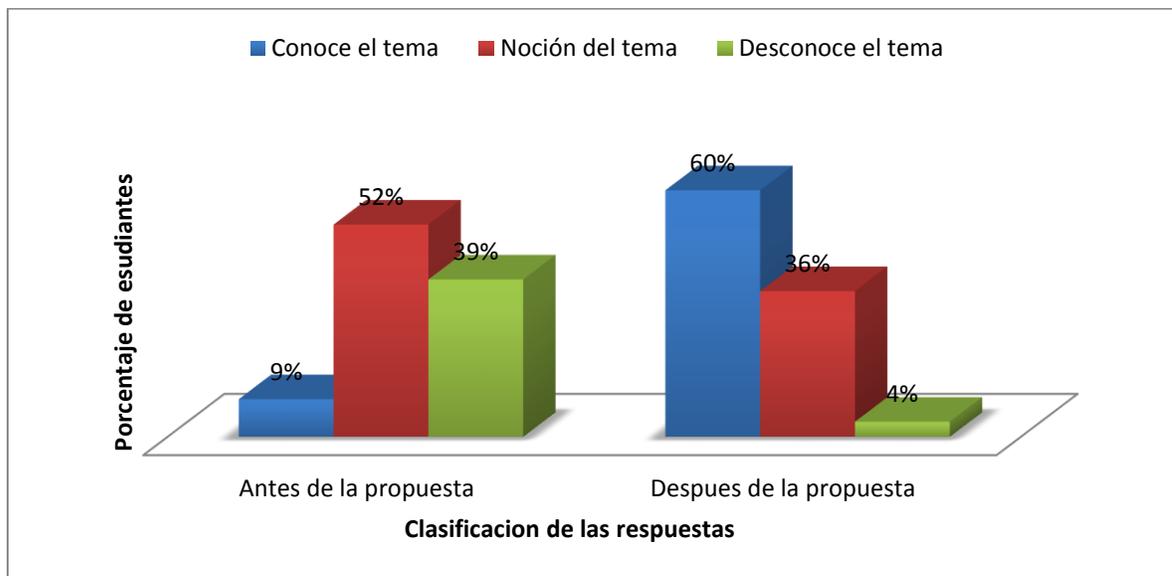
Diagrama 11. Resultado pregunta 2 evaluación final



3. ¿Dónde podemos encontrar los microorganismos?

En las respuestas de los estudiantes se observa como estudiantes pueden dar cuenta que los microorganismos se encuentran en diversas partes, incluyendo superficies, suelos, aguas, plantas, animales y el hombre, y que en este último tiene diversas funciones cuando se encuentra colonizando como parte de la flora normal, pero que también puede tener algunos efectos perjudiciales para este cuando actúa como parásito o como colonizador patógeno. En concordancia en esta pregunta el 52% los estudiantes conocen parcialmente donde se pueden encontrar los microorganismos es importante ver como se hace una transformación del lenguaje de los estudiantes, dado que ya pueden explicar con términos más acertados el hábitat de estos y sus funciones, además pueden relacionar el tipo de microorganismo con el lugar donde se pueden encontrar más frecuentemente. Es imperativo resaltar que aunque la evaluación final de este proyecto se hizo de manera escrita, una buena parte de la información para la evaluación se recolecto mediante participación voluntaria de los estudiantes al principio de cada intervención, cuando se hacía una charla recordando lo que se había tratado en las actividades anteriores.

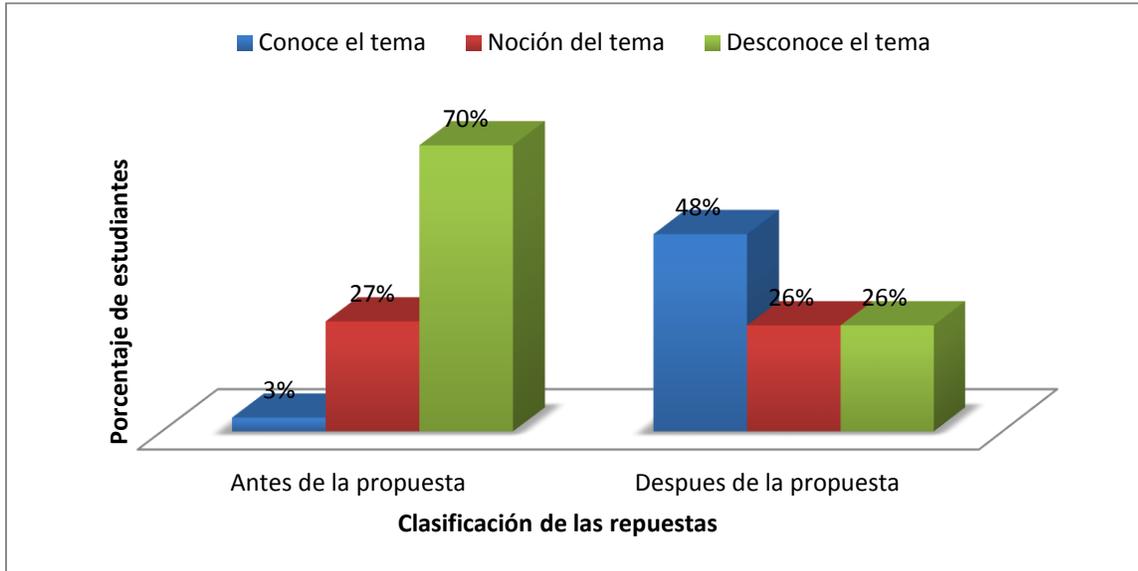
Diagrama 12. Resultado pregunta 3 evaluación final



4. ¿Conoces alguna enfermedad provocada por microorganismos?

Cuando se hizo esta pregunta en la actividad de diagnóstico la mayoría de los estudiantes (70%) respondieron que desconocían enfermedades que pudieran ser causadas por microorganismo, pero cuando se iniciaron las actividades rápidamente los estudiantes pudieron relacionar algunas enfermedades con los microorganismos como agentes causales. Y aunque se observa una disminución considerable entre los estudiantes que desconocen el tema antes de la propuesta (70%) y los que desconocen el tema después de la propuesta (26%), cabe resaltar que esta es una de las preguntas que más dificultad presentan los estudiantes al momento de responder, porque no dan respuestas coherentes con lo que se les está preguntando o se limitan a describir síntomas que en algunas ocasiones pareciera que tienen más afán por colocar cualquier respuesta que por colocar la respuesta acertada. Hay que destacar que aunque pareciera, según la gráfica, que los estudiantes que tienen alguna noción del tema disminuyeran después de aplicada la propuesta o sea que hay menos estudiantes que conocen medianamente el tema, esto se debe que muchos de ellos migran de tener noción del tema a conocer el tema.

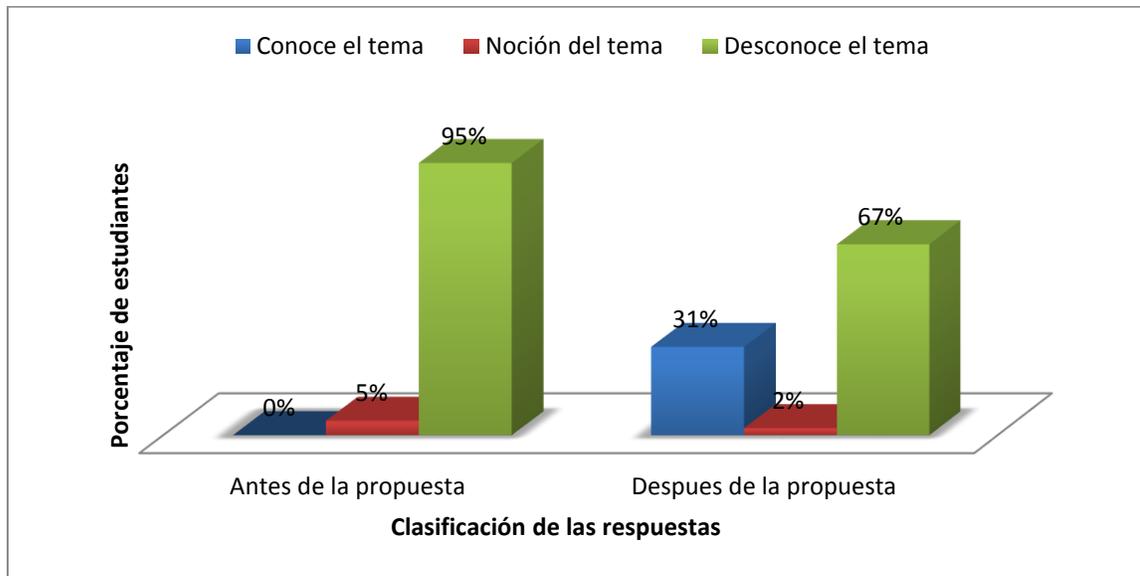
Diagrama 13. Resultado pregunta 4 evaluación final



5. ¿Conoces algún proceso industrial donde participen microorganismos?

Este es uno de los temas en el cual los estudiantes tuvieron un menor desempeño, se puede notar que la transformación del aprendizaje se dio en menor medida, ya que solo se logró disminuir de un 95% a un 67% los estudiantes que desconocían el tema. Lo que se puede observar en la evaluación escrita, también se notó en la puesta en común de la última actividad donde se debía dar respuesta a pregunta. La mayoría de los estudiantes no logra relacionar ningún proceso industrial con los microorganismos, a pesar de que ya se había desarrollado la actividad y que se había llevado a cabalidad con la metodología propuesta. Al parecer solo aquellos que investigaron para el desarrollo de esta actividad en que procesos industriales participan los microorganismos contestaron acertadamente. Este resultado se puede deber a que la actividad fue una actividad muy teórica, aunque se haya utilizado una metodología diferente dentro del aula de clase. Es posible que para que los estudiantes relacionaran mejor los procesos industriales hubiera podido realizar una actividad donde los estudiantes pudieran crear productos como yogurt o vino. Lamentablemente la institución no cuenta con el espacio para este tipo de actividades.

Diagrama 14. Resultado pregunta 5 evaluación final



6. Después de conocer la historia de Susanita, explica ¿cómo crees que se pudo haber contagiado de la enfermedad?

En esta respuesta se observa como la mayoría de los estudiantes han cambiado la creencia que las enfermedades diarreicas se dan por causas como comer muchos dulces o que todas son contagiadas directamente por otras personas y comienzan a argumentar desde la transmisión por el consumo de agua o alimentos contaminados. Además también se les facilita explicar cómo puede ocurrir y cómo se evita la contaminación cruzada.

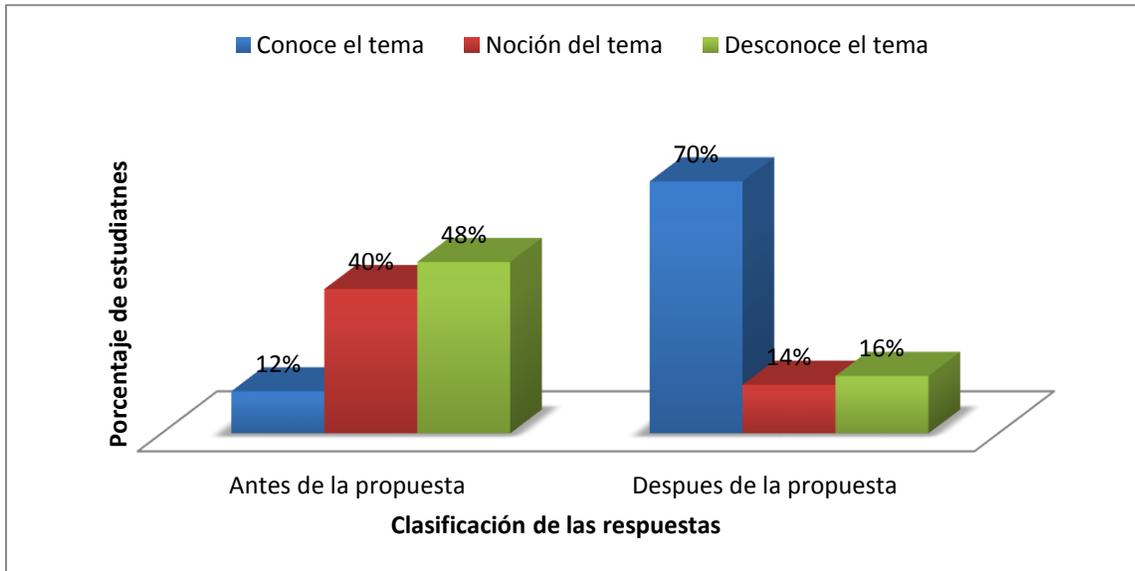
7. ¿Qué medidas de prevención le recomendarías a Susanita para evitar volver a contagiarse de esta enfermedad?

En esta parte de la evaluación se concluye que los estudiantes han afianzado las medidas de prevención para evitar el contagio de cualquier enfermedad infecto-contagiosa pues pueden enumerar una cantidad de medidas, entre ellas el lavado de manos antes de comer, después de ingresar al baño, la importancia de lavar y cocer muy

bien los alimentos, evitar la contaminación cruzada realizando buenas prácticas de preparación de los alimentos. Además nombran otras medidas importantes aunque no están relacionadas con el contagio de enfermedades, pero que denotan que los estudiantes comprenden como cuidar de sí mismos utilizando estrategias como consultar al médico, pedir la ayuda de un adulto si se sienten mal, no consumir alimentos en descomposición o vencidos, llevar una alimentación balanceada, mantener la cadena de frío de los alimentos que lo requieran.

Como se puede observar en la gráfica, después de la propuesta el 70% de los estudiantes, pueden nombrar medidas de prevención frente a solo el 12% que lograban hacerlo antes de la aplicación de la propuesta.

Diagrama 15. Resultado pregunta 7 evaluación final



8. ¿La metodología empleada para abordar los contenidos te pareció agradable? Explica.

Esta pregunta estaba diseñada para conocer la percepción de la propuesta en sí, o sea del empleo de la enseñanza basada en problemas por los estudiantes. El sentimiento en general de los estudiantes es que les gustó mucho que toda la propuesta se haya aplicado en equipos, porque esto les permitió interactuar entre ellos y aprender de una manera diferente. Además mencionan que de esta manera pueden saber más de los microorganismos.

9. ¿Qué sugerencias le harías al docente para la enseñanza de estos contenidos?

Algunas de las sugerencias más comunes fueron, seguir trabajando en equipo, que se realicen más actividades de tipo práctico, que se hagan experimentos, que se disminuya la escritura en el cuaderno y se aumenten las actividades que les permita aplicar lo aprendido

3.2 Conclusiones y recomendaciones.

3.2.1 Conclusiones.

- ❖ Con el diseño y la aplicación del test diagnóstico se logró evidenciar que un pequeño porcentaje de los estudiantes tenían un concepto muy vago sobre lo que son los microorganismos como causantes de enfermedades. Pero ninguno de los estudiantes relaciona a los microorganismos con otras funciones como las que desarrolla la microbiota en la piel, mucosa oral y sistema digestivo donde conforman la barrera primaria de defensa contra otros microorganismos y son ayudadores para la absorción de la vitamina K. Tampoco tenían conocimiento de su participación en procesos industriales como la fabricación de medicamentos, alimentos y en procesos de biorremediación.

- ❖ Desde el Aprendizaje Basado en Problemas se construyó una propuesta didáctica para la enseñanza de los microorganismos que consiste en una situación problema que se desarrolló en 4 secciones, que abarca los conceptos generales, la microbiota, enfermedades que causan, procesos industriales donde son utilizados, biorremediación y buenas prácticas de preparación de alimentos. La situación problema se construye buscando que los estudiantes se sientan identificados, interesados y motivados, es por esto que toma elementos del contexto de estudiante, y los va llevando a través de cada sección a descubrir un poco más de la situación problema.

- ❖ Durante la aplicación de la propuesta se observa la importancia de iniciar cada sección realizando una puesta en común con los estudiantes sobre la sección anterior, esto permite, tanto a los estudiantes como al docente, hacer una retroalimentación y retomar todos aquellos aprendizajes anteriores, para que estos no se conviertan en conceptos sueltos, sino que por el contrario ir

entramando cada concepto como parte de un todo, y poder llegar a esa posición crítica y reflexiva que permita resolver la situación problema.

- ❖ Al evaluar y analizar los resultados obtenidos luego de la propuesta didáctica, estos pueden considerarse positivos ya que se observó una transformación en el lenguaje la mayoría de los estudiantes, del cotidiano al científico, además de una gran cantidad de respuestas acertadas que no se habían obtenido en el test diagnóstico. Todo esto sin contar que la participación en las actividades propuestas en cada sección fue masiva, incluso de aquellos estudiantes que son apáticos a las ciencias. En cuanto a la evaluación de la implementación del aprendizaje basado en problemas, se observó cómo los estudiantes desarrollaron habilidades para trabajar en grupo ya que hasta aquellos alumnos que tiene dificultades para trabajar con otros, al final de la propuesta tenían claro que las actividades las debían desarrollar como un equipo donde todos cumplían un papel y realizan sus respectivos aportes.

3.2.2 Recomendaciones.

- ❖ Se hace imperativo que, para la implementación de propuestas fundamentadas en el Aprendizaje Basado en Problemas, que el docente explique a los estudiantes la importancia del trabajo en equipo y los roles que cada estudiantes debe llevar a cabo, para que no se convierta en el trabajo de unos pocos.
- ❖ La aplicación de este tipo de propuestas requiere una gran cantidad de tiempo para preparación de las actividades, para realizar ajustes teniendo en cuenta el desempeño de los estudiantes, para la organización del material, por lo cual sería recomendable que los docentes tuvieran una descarga dentro de su tiempo laboral que le permitiera dedicar todos sus esfuerzos a la implementación de nuevas formas de enseñanza.
- ❖ También es necesario que el docente tome un papel más de agente orientador y menos protagónico, que le permita a sus estudiantes explorar todas aquellas

habilidades que muchas veces no logran desarrollar porque no se les colocan retos. El docente debe alentar a los estudiantes siempre a ir un poco más allá, dándoles pequeñas pistas de lo que pueden encontrar, mostrándoles el camino, sin interceder en su avance a través de este.

- ❖ Es muy importante que el docente sea consciente que no todos los estudiantes van a mostrar el mismo nivel de interés y de avance, por esto las situaciones problema deberán tener diferentes niveles de dificultad, que le permita a cada estudiante desarrollar su conocimiento de acuerdo a sus capacidades e intereses.
- ❖ De igual manera el docente debe escoger una temática y convertirla en una situación de interés para el estudiante de acuerdo con su edad, con su entorno social, con sus preferencias y de esta manera logrará obtener con mayor facilidad la atención del estudiante.

Referencias

- Aguilar, m. N. (2011). Investigación acción participativa en la transformación de la realidad social: un análisis desde las ciencias sociales. *Cuestiones pedagógicas*, 339 - 355.
- Angarita, j. (2011). Diseño de una estrategia pedagógica para la enseñanza de la biología de los organismos, a través de las quecas (*scaptocoris sp.*, cydnidae). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Arias duque, e. (2016). Enseñanza de la microbiología con materiales reciclables y de bajo costo: una experiencia para el grado noveno de la. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Bedoya, J., & Rua, V. J. (n.d.). Modelo de situaciones problema para la movilización y evaluación de competencias matemáticas en la formación básica universitaria.
- Benintende, s. M., Sánchez, c. I., & sterren, s. A. (2002). A methodological proposal for a practical teaching of soil microbiology. *Revista brasileira de ciencia do solo*, vol. 26, núm. 2, 483-486.
- Brock, t. D., madigan, m. T., martinko, j. M., dunlap, p. V., & clark, d. P. (2009). *Biología de los microorganismos* (12 ed.). Madrid, person.
- Cooper, g. M., & Hausman, r. E. (2010). *La célula* (5^o ed.). Madrid, España.
- Depositphoto. (2015) Niña con dolor de estomago. Figura. Recuperado de: <https://mx.depositphotos.com/93376050/stock-illustration-girl-with-a-stomachache.html>
- Durango zapata, m. L. (2014). *La microbiología en la escuela. Una experiencia didáctica, aplicada a séptimo grado de educación básica*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

- Fernández, a., Vallejo, m. A., & Ovalle, y. C. (2016). Enseñanza de la microbiología desde las prácticas de laboratorio en estudiantes del grado once, de un colegio en Bogotá. *Tecné, episteme y didaxis: ted.* , 534 - 540.
- Froni, I. (2005). *Microbiología básica, ambiental y agrícola*. Uruguay: Universidad de la República.
- Gomez, m., & Polania, n. R. (2008). *Estilos de enseñanza y modelos pedagógicos: un estudio con profesores del programa de ingeniería financiera de la universidad piloto de Colombia*. Bogotá, Colombia: Universidad de la Salle.
- Icfes, i. C. (2016). *Resultado del grado noveno en el área de ciencias naturales*. I.E. Rodrigo Lara Bonilla, Antioquia. Bogotá: ICFES.
- Icfes. (2012). *Informe nacional de pruebas pisa*. Bogotá.
- Lifschitz, v., Bobadilla, a., Esquivel, p., et al. (2010). *Aplicación del aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la microbiología en estudiantes de medicina*. *Educación en medicina*, 107 - 111.
- López, p. J. (2009). *Microbiología básica en la educación secundaria obligatoria: el lavado de las manos*. *Eureka*, 319 - 324.
- Martínez, f.; González, c; Ferrer, et al.;. (2010). *Nueva estrategia docente: la enseñanza de la microbiología a través de su historia*. *Ars pharm* , 51 (2), 511 - 518.
- Ministerio de educación nacional. República de Colombia. (2006). *Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y naturales. La formación en ciencias un desafío*. In m. D. Colombia, estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas (pp. 96-147). Bogotá: ministerio de educación nacional.
- Parra Rodríguez, h. F. (2015). *Los microorganismos un mundo por descubrir, una estrategia de aula para desarrollar habilidades científicas para estudiantes de ciclo dos*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

- Pérez, r., hoyos, a. J., & Martínez, c. M. (2014). Recursos didácticos para la enseñanza de la microbiología. Una propuesta para la formación docente. *Praxis*, 78-90.
- Quintana, a. & Montgomery, w (2006) metodología de la investigación científica cualitativa. Lima, Perú.
- Restrepo, f. (2008). Aprendizaje basado en problemas (abp): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, 8, 9 - 19.
- Rodríguez, m. A. (2013). Unidad didáctica para la enseñanza de la microbiología en el aula. Bogotá: universidad pedagógica nacional.
- Rozo, j. C. (2011). Trabajo práctico: recurso que propicia el aprendizaje significativo sobre diversidad y ecología microbiana en estudiantes de grado cuarto (4o) del colegio champagnat de Bogotá. *Bio-investigación*, 4, 1 - 18.
- Rua, V. J., Bernaza, R. G., & Bedoya, B. J. (2017). El trabajo colaborativo y la solución de problemas de tipo matematico: una vía para la formación ciudadana. *Pegagogía universitaria* , XXII (2), 94 - 106.
- Sanz, m. (2016). Una aproximación a la microbiología para 5º de educación primaria. España: universidad de Valladolid.
- Solomon, e. P., Verg, l. R., & Martin, d. W. (2013). *Biología*. México d.f.: cengage learning editores, s.a. de c.v.
- Tortora, g. J., Funke, b. R., & Case, c. L. (2007). *Introducción a la microbiología* (9º ed.). Buenos aires, argentina: medica panamericana.
- ICFES. (2012). *Informe Nacional de pruebas PISA*. Bogotá.
- Gonzalez, E. M., & Alvarez, C. M. *Lecciones de didactica general*. medellin.

Anexos

Anexo A. Test diagnostico

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA RODRIGO LARA BONILLA Resolución de aprobación No. 6477 del 15 de agosto de 2000, 16201 de Noviembre 27 de 2002 y Resolución Municipal No. 013989 de 17 de Diciembre de 2014. DANE: 105001019534. NIT: 811019616 – 2	Versión: 1
	PRUEBA DIAGNÓSTICA	Año: 2018 Página 1 de 2

Docente	Kelly Natalia Quiroz Torres	Fecha	
Grado	6º	Área	Ciencias naturales y educación Ambiental
Estudiante		Asignatura	Biología

Objetivo: identificar los conceptos previos de los estudiantes a cerca de los microorganismos

El siguiente cuestionario pretende indagar un poco sobre tus conocimientos de los microorganismos, por lo cual tus respuestas no serán tomadas como correctas o incorrectas. Si no sabes alguna respuesta no te preocupes. Solo debes ser sincero.

1. ¿Que son los microorganismos?
2. ¿Qué función tienen los microorganismos para los seres vivos?
3. ¿Podemos ver los microorganismos a simple vista? Si tu respuesta es “NO” ¿Qué instrumento deberíamos utilizar para poder verlos?
4. ¿Dónde podemos encontrar los microorganismos?
5. ¿Conoces alguna enfermedad provocada por microorganismos? ¿Cual o cuales?
6. ¿Conoces algún proceso industrial donde participen los microorganismos? ¿Cuál?

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA RODRIGO LARA BONILLA Resolución de aprobación No. 6477 del 15 de agosto de 2000, 16201 de Noviembre 27 de 2002 y Resolución Municipal No. 013989 de 17 de Diciembre de 2014. DANE: 105001019534. NIT: 811019616 – 2	Versión: 1
	PRUEBA DIAGNÓSTICA	Año: 2018
		Página 2 de 2



7. Susanita despertó una mañana con mucha fiebre, diarrea y vómito. Consulto al medico y le diagnosticaron una EDA (Enfermedad Diarreica Aguda), provocada al parecer por un virus llamado *rotavirus*. Para evitar que Susanita contagie a sus compañeros de clase, el doctor le recomendó que: Realiza una corta explicación de tu respuesta

- A Se lavara las manos después de entrar al baño.
 - B. Comiera muchas frutas y verdura
 - C. Se bañara bien antes de ir a estudiar
 - D. Tomara muchos líquidos.
8. Como crees que se pudo contagiar Susanita de esta enfermedad? Escoge una o varias respuestas según creas y realiza una corta explicación de tu respuesta.
- A. Por tomar agua contaminada con heces fecales
 - B. Por no lavar bien sus manos antes de comer
 - C. Por no lavar sus alimentos antes de prepararlos
 - D. Por juntarse con otro compañero enfermo
 - E. Por comer alimentos en estado de descomposición
9. Que le medidas le recomendarías a Susanita para evitar volver a contagiarse nuevamente de esta enfermedad.

Anexo B Resultado prueba diagnostica

Objetivo: identificar los conceptos previos de los estudiantes a cerca de los microorganismos

El siguiente cuestionario pretende indagar un poco sobre tus conocimientos de los microorganismos, por lo cual tus respuestas no serán tomadas como correctas o incorrectas. Si no sabes alguna respuesta no te preocupes. Solo debes ser sincero.

- ¿Que son los microorganismos?
los microorganismos son unas cosas muy pequeñas que uno tiene que ver por el microscopio para poder ver lo por que son muy pequeños
- ¿Qué función tienen los microorganismos para los seres vivos?
fues ojos estan dentro de uno porque es como un organismo pero es diferente a los organos
- ¿Podemos ver los microorganismos a simple vista? Si tu respuesta es "NO" ¿Qué instrumento deberiamos utilizar para poder verlos?
el instrumento para poder mirarlos se llama el microscopio
- ¿Dónde podemos encontrar los microorganismos?
los podemos ver en un Buceo
- ¿Conoces alguna enfermedad provocada por microorganismos? ¿Cual o cuales?
¿NO se?
- ¿Conoces algún proceso industrial donde participen los microorganismos? ¿Cuál?
¿NO se?



7. Susanita despertó una mañana con mucha fiebre, diarrea y vómito. Consulto al médico y le diagnosticaron una EDA (Enfermedad Diarreica Aguda), provocada al parecer por un virus llamado *rotavirus*. Para evitar que Pablo contagie a sus compañeros de clase, el doctor le recomendó que: Realiza una corta explicación de tu respuesta

- A Se lavara las manos después de entrar al baño.
- B Comiera muchas frutas y verdura
- C Se bañara bien antes de ir a estudiar
- D Tomara muchos líquidos.

8. Como crees que se pudo contagiar Susanita de esta enfermedad? Escoge una o varias respuestas según creas y realiza una corta explicación de tu respuesta.

- A Por tomar agua contaminada con heces fecales
- B. Por no lavar bien sus manos antes de comer
- C. Por no lavar sus alimentos antes de prepararlos
- D. Por juntarse con otro compañero enfermo
- E. Por comer alimentos en estado de descomposición

9. Que le medidas le recomendarías a Susanita para evitar volver a contagiarse nuevamente de esta enfermedad.

¿que ponga mucho cuidado?

Anexo C. Guía 1 Generalidades de los microorganismos

	I. E. RODRIGO LARA BONILLA		Actividad 1: Generalidades de los microorganismos
	"Nosotros somos los mejores"		Biología 6º Docente: Natalia Quiroz

Hoy aprenderemos que son los microorganismos, donde los podemos encontrar y que tan pequeños son realmente.

Materiales: Guía, lapices, colores, papel milimetrado, plastilina.

LA ENFERMEDAD DE SUSANITA

Susanita es una niña de 10 años, quien en las últimas semanas no se ha sentido muy bien de salud. Cada semana falta por lo menos un día a clase por fuertes dolores de estomago seguidos de diarrea que se le quita sin necesidad de tomar medicamentos.

Su madre ha notado que ha bajado de peso y que ya no tiene la misma energía de siempre, además le preocupa que esta enfermedad se le pueda contagiar a su hermano menor.

Su vecina, quien le dice que eso deben de ser lombrices y le da un bebedizo preparado por ella misma; Receta que Susanita se toma sin chistar pero para su sorpresa a la semana siguiente vuelve a estar enferma. Los compañeros de clase desean de ayudar a Susanita, para lo cual han investigado que algunos dolores de estomago son provocados por microorganismos.



1. AHORA ES NUESTRO TURNO DE INVESTIGAR



- ¿Que son los microorganismos?
- ¿Dónde podemos encontrar los microorganismos?
- ¿Por qué tipo de células están conformados?
- ¿Cómo se agrupan los microorganismos?
- ¿Qué tipo de interacción pueden hacer con los seres humanos?

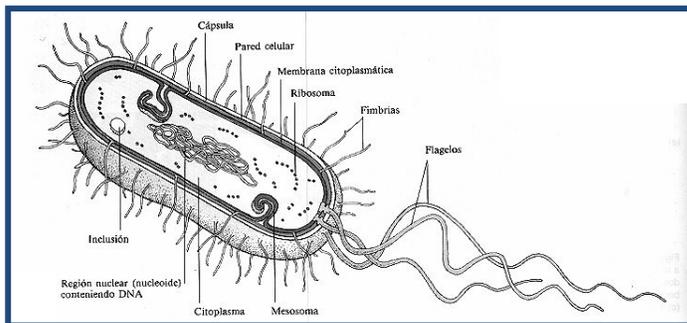
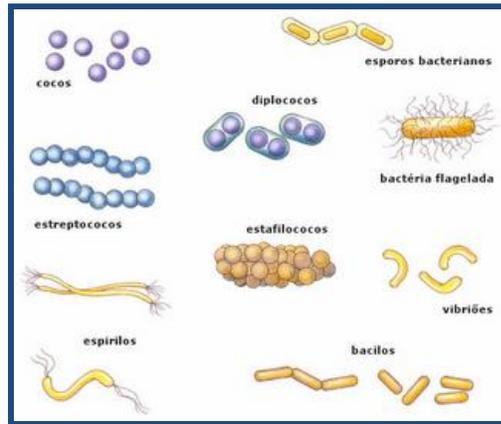
	I. E. RODRIGO LARA BONILLA	Actividad 1: Generalidades de los microorganismos	
	“Nosotros somos los mejores”	Biología 6º	Docente: Natalia Quiroz



2. PARA COMPRENDER MEJOR EL TAMAÑO DE LOS MICROORGANISMOS DIBUJAREMOS ALGUNOS A ESCALA.

En el papel milimetrado dibujaremos los microorganismos guardando su proporción donde 1um correpondera a 1cm.

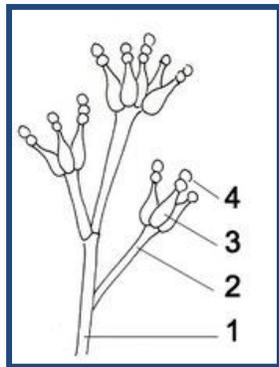
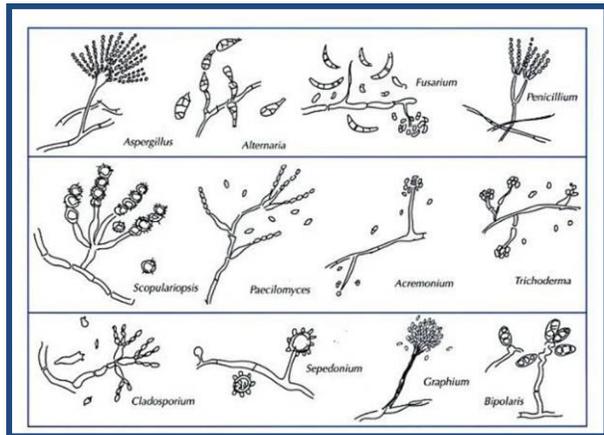
BACTERIAS: son organismos microscopicos, unicelulares conformados por células procarioticas, pertenecen al reino protista, pueden ser de diversas formas, unas redondas llamadas cocos o alargadas llamadas bacilos o en forma de sacacorchos llamadas espirilos.



e. coli: es una de las bacterias mas estudiadas, se caracteriza por ser un bacilo movil, porque posee flagelos. Se encuentra en diversas partes incluyendo el intestino del ser humano. Posee diversas especies algunas de ellas patogenas y otras hacen parte de la microbiota. Tamaño largo 15um - ancho 7um

	I. E. RODRIGO LARA BONILLA	Actividad 1: Generalidades de los microorganismos	
	"Nosotros somos los mejores"	Biología 6º	Docente: Natalia Quiroz

HONGOS: Son organismos conformados por células eucarióticas pertenecientes al reino fungi, que pueden ser micro o macroscópicos (para efectos de esta guía nos centraremos en los microscópicos). Poseen diversas formas. Dentro de este grupo encontramos las levaduras y los mohos.

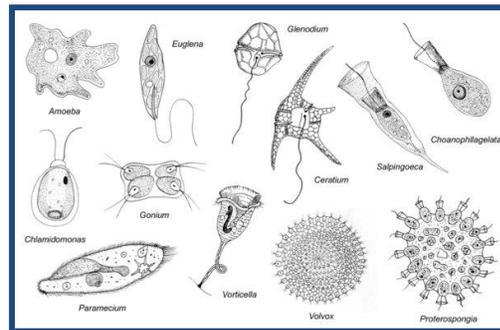


Penicillium:

Tamaño:

1. coneidoforo: 25 μ m
2. Métula: 10 μ m
3. Fialide: 12 μ m
4. Conidias: 3 μ m

PROTOZOOS: organismos unicelulares microscópicos pertenecientes al reino protista, formados células eucariotas que pueden ser de vida libre o ser parásitos de algunos animales

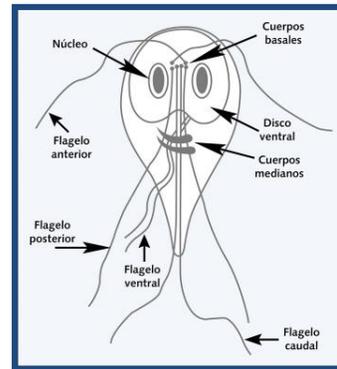


	I. E. RODRIGO LARA BONILLA	Actividad 1: Generalidades de los microorganismos	
	“Nosotros somos los mejores”	Biología 6º	Docente: Natalia Quiroz

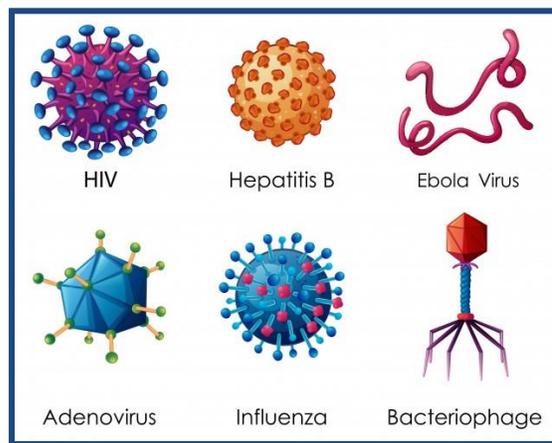
Giardia sp: protozoo flagelado que parasita divesos animales.

Tamaño

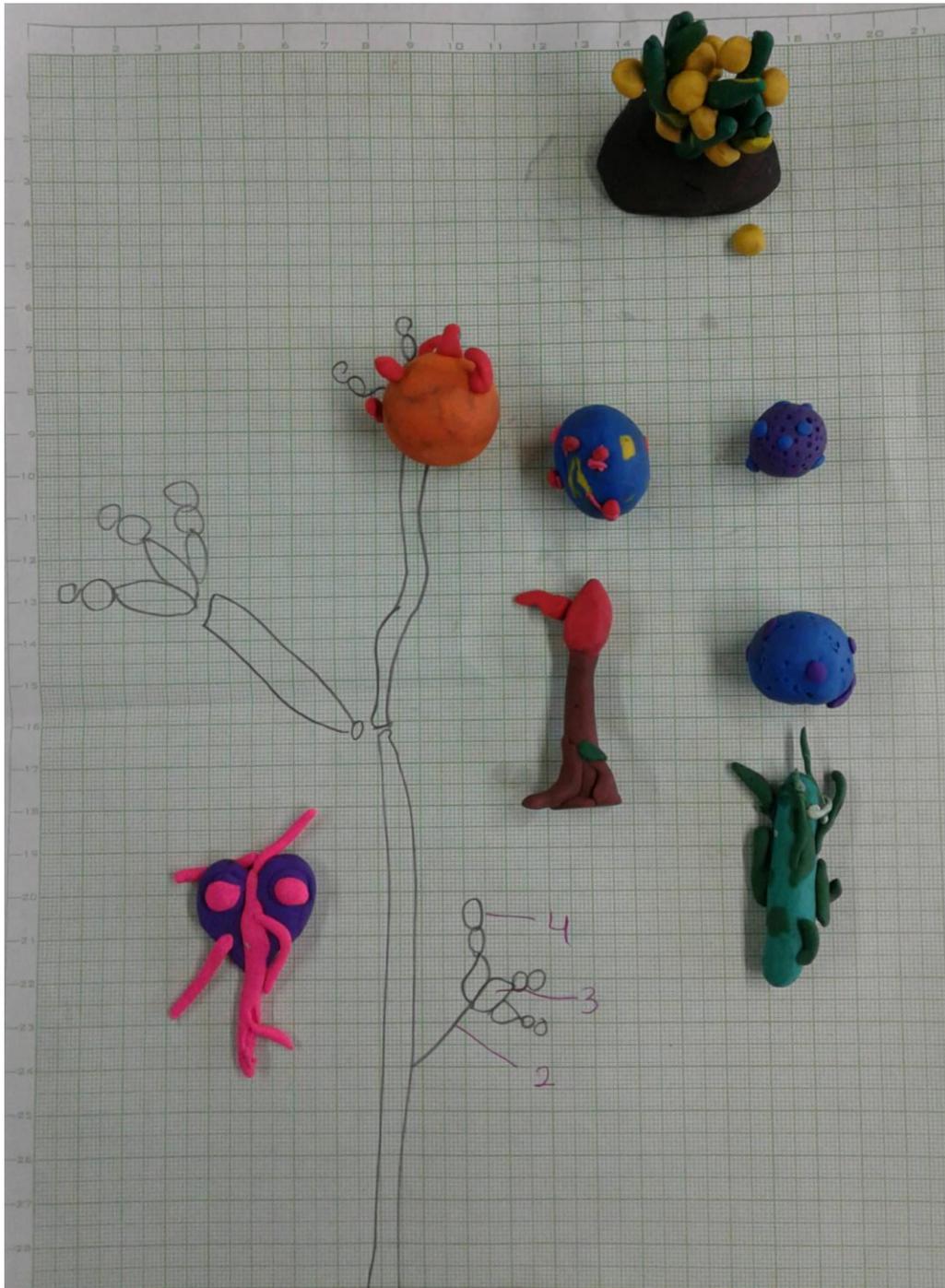
Largo: 15 um – ancho 7 um



VIRUS: agente infeccioso, considerados como parasitos celulares obligados, ya que para poder ser reproducir requieren infectar una célula viva ya sea animal o vegetal. No es una célula, ya que solo cuentan con material genético envuelto por una capa proteica llamada capsida.



3. CONTRUYE CON PLASTILINA UN EJEMPLO DE CADA UNO DE LOS MICROORGANISMOS



A

nexo
D
Resu
ltado
de la
guía
1

Anexo E. Guía 2 La microbiota de nuestro cuerpo

	I. E. RODRIGO LARA BONILLA	Actividad 2: La microbiota de nuestro cuerpo.	
	“Nosotros somos los mejores”	Biología 6°	Docente: Natalia Quiroz

NOMBRE DEL

EQUIPO: _____

Integrantes del equipo:

Lider: _____ **grado:** _____

Integrante 1: _____ **grado:** _____

Integrante 2: _____ **grado:** _____

Integrante 3: _____ **grado:** _____

Integrante 4: _____ **grado:** _____

Objetivo: Hoy aprenderemos que no todos los microorganismos le hacen daño a nuestro cuerpo, por el contrario hay muchos de ellos que constituyen nuestra primera barrera de defensa contra otros microorganismos.

Materiales: Copitos, solución salina, caja de cartón, marcadores, colores, hojas de papel, lápices y lapicero



La enfermedad de Susanita...

Pablo, el mejor amigo de Susanita le ha escuchado decir a su hermano mayor, que los seres humanos poseemos bacterias en nuestro cuerpo, lo que ha dejado muy preocupado a Pablo, pues piensa que esa puede ser la razón por la cual Susanita está enferma. Debido a esto Pablo se pregunta “si estamos llenos de bacterias ¿por qué no estamos enfermos todo el tiempo? ¿qué función tienen estos microorganismos en nuestro cuerpo?”



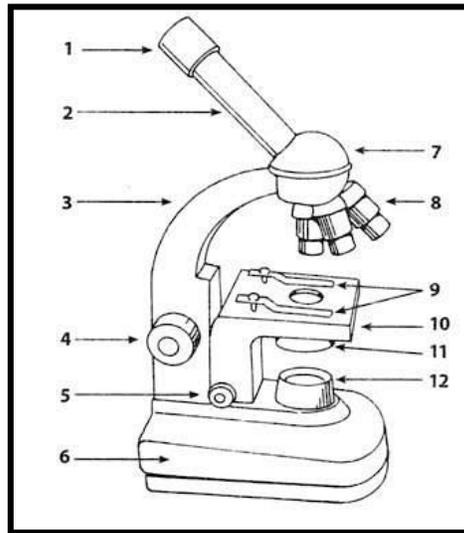
Ahora tú y tus compañeros tendrán la tarea de ayudar a Pablo y Susanita a resolver su pregunta. Para poderlos ayudar deberás investigar y tener claros los siguientes conceptos:

- Microbiota
- Unidad formadora de colonia (UFC)
- Microscopio
- Medio de cultivo
- Incubación
- Temperatura ambiente



Para comenzar vamos a conocer el instrumento que permite observar los microorganismos:

1. Escribe el nombre de cada una de las partes del microscopio señaladas en la imagen y su función.



Nº Parte	Nombre	Función
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

	I. E. RODRIGO LARA BONILLA	Actividad 2: La microbiota de nuestro cuerpo.	
	“Nosotros somos los mejores”	Biología 6°	Docente: Natalia Quiroz

2. Ahora vamos a observar al microscopio algunos microorganismos. Dibuja y colorea lo observado en el microscopio.

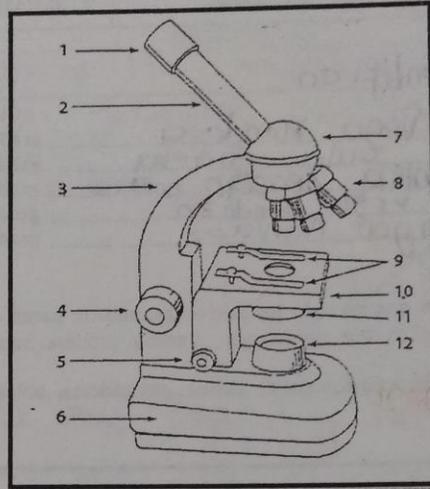
3. Ahora comprobaremos que en nuestro cuerpo existen microorganismos, conformando una barrera llamada microbiota, para esto utilizaremos cultivos que nos permitan ver el crecimiento de las bacterias en colonias. Para observar lo que sucede realizaras observaciones diarias durante 1 semana y las registraras en la siguiente tabla:

DIA	OBSERVADO
1	
2	
6	

Anexo F. Guía 2 desarrollada

Para comenzar vamos a conocer el instrumento que permite observar los microorganismos:

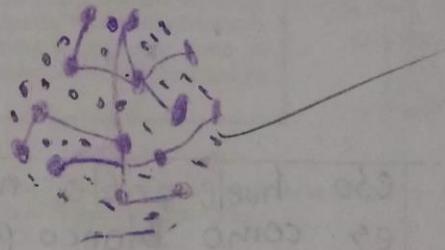
1. Escribe el nombre de cada una de las partes del microscopio señaladas en la imagen y su función.



Nº Parte	Nombre	Función
1	Oculares	observa y tienen un poquito de aumento
2	tubo	conecta 2 objetos y el revolver
3	Brazo	sirve para sostener el revolver y objetivo
4	tornillo macrométrico	acerca y aleja la visión o muestra
5	tornillo micrométrico	acerca y aleja la visión pero mas lento
6	Pie	sostiene el microscopio
7	revolver	contiene el objetivo
8	objetivos	son los elementos que contienen aumento
9	pincas	sostiene la muestra
10	platina	reposa la muestra
11	condensador	
12	luz	se encarga de potencializar la luz

 IERLB	I. E. RODRIGO LARA BONILLA	Actividad 2: La microbiota de nuestro cuerpo.	
	"Nosotros somos los mejores"	Biología 6°	Docente: Natalia Quiroz

2. Ahora vamos a observar al microscopio algunos microorganismos. Dibuja y colorea lo observado en el microscopio.



3. Ahora comprobaremos que en nuestro cuerpo existen microorganismos, conformando una barrera llamada microbiota, para esto utilizaremos cultivos que nos permitan ver el crecimiento de las bacterias en colonias. Para observar lo que sucede realizaras observaciones diarias durante 1 semana y las registraras en la siguiente tabla:

DIA	OBSERVADO
1	le sacamos la muestra a nuestra compañera Juanita, se la sacamos de la boca ✓
2	que esta muy cafe y llena de puras bacterias de la boca de nuestra amiga Juana ✓
6	eso huele orible no se sabe el color es como blanco para mi a crecido muy poco, es blanco con cafe. ✓

Anexo G. Producto del desarrollo de la guía 2

Ilustración 1. Cultivo de flora de nariz en agar sangre



Ilustración 2. Cultivo de flora de las manos en agar nutritivo



Anexo H. Guía 3 Microorganismos patógenos

	I. E. RODRIGO LARA BONILLA	Actividad 3: Microorganismos patógenos	
	“Nosotros somos los mejores”	Biología 6°	Docente: Natalia Quiroz

NOMBRE DEL EQUIPO _____

Enfermedad: _____

Integrantes del equipo:

Lider: _____ **grado:** _____

Integrante 1: _____ **grado:** _____

Integrante 2: _____ **grado:** _____

Integrante 3: _____ **grado:** _____

Integrante 4: _____ **grado:** _____

Objetivo: Identificar aquellos microorganismos patógenos, su modo de transmisión y métodos para prevenir contagiarnos con estos microorganismos.

Materiales: Marcadores, papel bond y lapices.



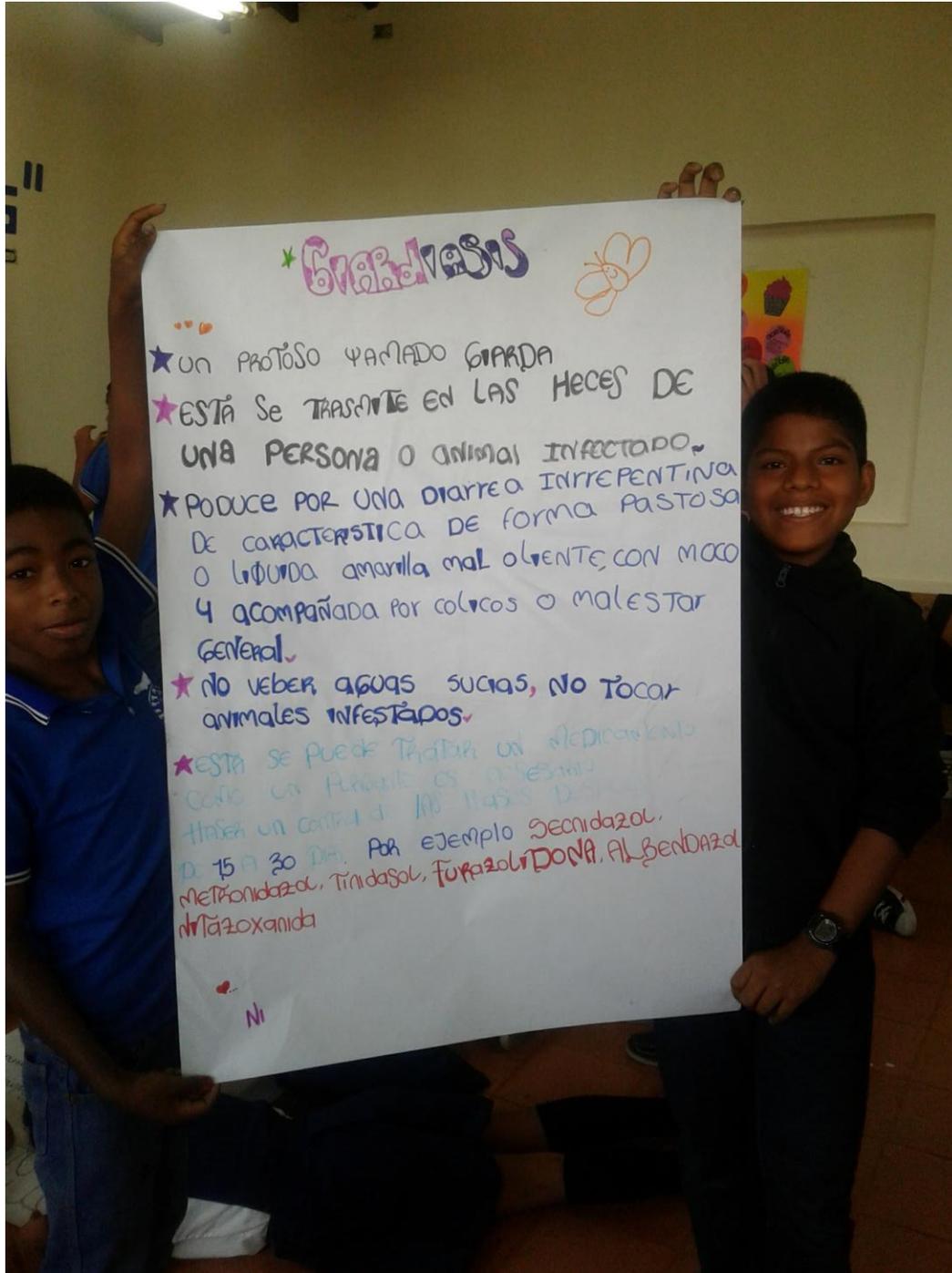
La enfermedad de Susanita...

A Pablo y a Susanita les ha quedado claro que no todos los microorganismos causan enfermedades y que por el contrario muchos de ellos tienen funciones vitales y beneficiosas para el hombre. Para comenzar Pablo le pregunta a Susanita cómo se siente enferma y cuáles son los síntomas que ha presentado. Susanita le responde que se enfermó una semana después de ir a pasear con su madre a la finca del abuelo donde tomó agua directamente de un arroyo ya que tenía mucha sed. Después de eso comenzó a tener diarrea de manera intermitente, con flatulencias y dolor abdominal. Con esta información más clara deciden emprender la búsqueda de aquellos microorganismos que son perjudiciales para el hombre y así saber la causa de la enfermedad y cómo evitar que Susanita se vuelva a enfermar. Para esto están solicitando tu ayuda.



- Realiza una presentación para tus compañeros teniendo en cuenta los siguientes puntos:
 - ¿Cómo se llama la enfermedad?
 - ¿Qué microorganismo la produce?
 - ¿Cómo se transmite la enfermedad?
 - ¿Cuáles son los principales signos y síntomas de la enfermedad?
 - ¿Qué método y estrategias pueden ayudar a la prevención?
 - ¿Cuál es su tratamiento?
- Ahora entre todos los integrantes de cada equipo deberán proponer cuál es la enfermedad que tenía Susanita y que debe hacer para curarse.

Anexo I. Resultado del desarrollo de la guía 3



Anexo J. Guía 4 Microorganismos, industria,

 I. E. RODRIGO LARA BONILLA “Nosotros somos los mejores”	Actividad 4: Microorganismos, industria, alimentos y ambiente	
	Biología 6º	Docente: Natalia Quiroz

alimentos y ambiente

NOMBRE DEL EQUIPO:

INTEGRANTES

Integrante 1 _____ Grado: _____

Integrante 2 _____ Grado: _____

Integrante 3 _____ Grado: _____

Integrante 4 _____ Grado: _____

Nuestro objetivo para el día de hoy es aprender como participan los microorganismos en procesos industriales y en el medio ambiente.

LA ENFERMEDAD DE SUSANITA

Susanita, Pablo y tú ya saben de algunas enfermedades provocadas por microorganismos que pueden producir diarrea. Además han logrado comprender cuál es la manera como se contagian y como se puede prevenir.

Entonces entre tanta búsqueda Susanita y Pablo se han enterado que los microorganismos participan en muchos procesos a nivel industrial, alimenticio y del medio ambiente y quisieron que ustedes les ayuden a investigar un poco



BASE 4

5. ¿Qué puede pasar cuando yo consuma el alimento servido y por qué?

BASE 5

6. Que enseñanza te deja la historieta

BASE 6

7. Observa e identifica 9 situaciones en las que los jóvenes de la imagen están incurriendo en una falta al manipular los alimentos

- 1- _____
- 2- _____
- 3- _____
- 4- _____
- 5- _____
- 6- _____
- 7- _____
- 8- _____
- 9- _____

BASE 7

8. ¿Qué microorganismos son utilizados en la producción de alimentos?

9. ¿Qué alimentos son producidos por medio de los microorganismos?

BASE 8

10. ¿Cómo se llamaba el científico que descubrió la penicilina?

BASE 9

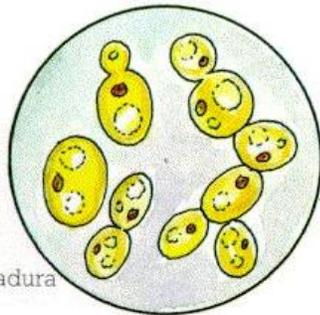
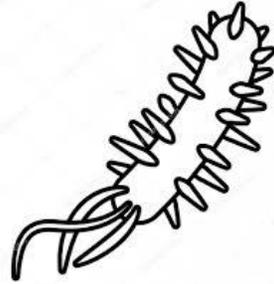
11. ¿Qué es biorremediación de las aguas residuales y como participan los microorganismos?

BASE 10

Pinta y recorta las imágenes dadas por el docente y luego pégalas en el cuadro según

MICROORGANISMO	PRODUCTO

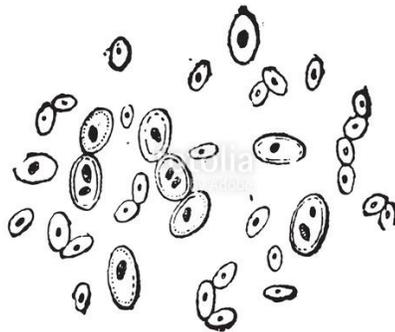
corresponda



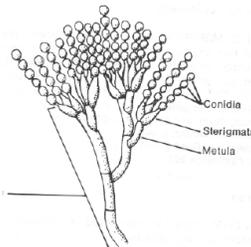
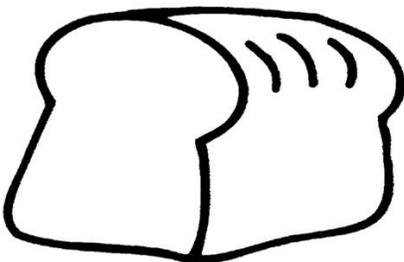
Levadura



#26849447



#42143195 saccharomyces



penicillum

Anexo K. Guía 4 Desarrollada

Nuestro objetivo para el día de hoy es aprender como participan los microorganismos en procesos industriales y en el medio ambiente.

LA ENFERMEDAD DE SUSANITA

Susanita, Pablo y tu ya saben de algunas enfermedades provocadas por microorganismos que pueden producir diarrea. Además han logrado comprender cual es la manera como se contagian y como se puede prevenir.

Entonces entre tanta búsqueda Susanita y Pablo se han enterado que los microorganismos participan en muchos procesos a nivel industrial, alimenticio y del medio ambiente y quieren que ustedes les ayuden a investigar un poco más.



BASE 1

1. ¿En que consiste la pasteurización?

Rx = este proceso se llama pasteurización y consiste en calentar el líquido para reducir la cantidad de microorganismo

2. ¿Qué alimentos se procesan actualmente con esta técnica?

Rx = por microorganismos como bacterias y hongos que pueden estar presentes en la leche y el vino

BASE 2

3. ¿Cómo puedo prevenir que mis alimentos se deterioren por causa de los microorganismos?

Rx = podemos prevenirlas si tapamos todos los alimentos y los guardamos bien en la nevera

BASE 3

4. Recomendaciones para evitar la contaminación cruzada de alimentos

Rx = la contaminación de un alimento limpio entra en contacto directo con un alimento contaminado por ejemplo, poner verduras en el mismo recipiente donde se pone carne cruda

BASE 4

5. ¿Qué puede pasar cuando yo consuma el alimento servido y por qué? □□

R₁ = pasa que sino se lavan los alimentos antes de servir podemos entrar bacterias o microorganismos a nuestro cuerpo y nos podemos enfermar

BASE 5

6. Que enseñanza te deja la historieta

R₂ = lo que los en esta la historia es que no podemos mezclar los alimentos crudos con los alimentos cocidos porque podemos traer enfermedades

BASE 6

7. Observa e identifica 9 situaciones en las que los jóvenes de la imagen están incurriendo en una falta al manipular los alimentos

1. Sacar mocos mientras preparas la comida ✓
2. dejar que las moscas toquen la comida ✓
3. dejar regero donde esta la comida preparada ✓
4. dejar la neblita abierta para que contamine los alimentos
5. chupan las cuchara sin saber que tiene jermes
6. juegan con los alimentos contaminando para probarlos sin saber que
7. juegan con la comida teniendo de encima las manos
8. echan partes donde en microbios
9. Se meten objetos a la boca sin saber que tiene microbios

BASE 7

8. ¿Qué microorganismos son utilizados en la producción de alimentos?

Rx = las bacterias llamadas lactocilos
 bacterias theptomophilus ~~sochherarse~~
 pastorianas

9. ¿Qué alimentos son producidos por medio de los microorganismos?

La cerveza el yogor y la crema

BASE 8

10. ¿Cómo se llamaba el científico que descubrió la penicilina?

Rx = alexander felming

BASE 9

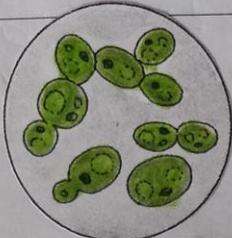
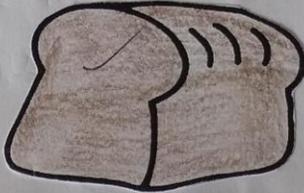
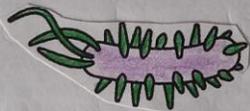
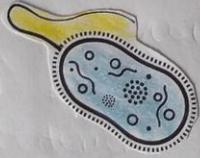
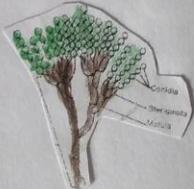
11. ¿Qué es biorremediación de las aguas residuales y como participan los microorganismos?

Rx = El agua limpia (potable) es absolutamente esencial para la salud y tiene algunas con microbios y con bacterias

BASE 10

Pinta y recorta las imágenes dadas por el docente y luego pegalas en el cuadro según corresponda

Rx =

MICROORGANISMO	PRODUCTO
	
	
	
	
	

Anexo L. Test final para evaluar la propuesta didáctica

Docente	Natalia Quiroz Torres	Fecha	
Grado	6°	Área	Ciencias naturales y educación Ambiental
Estudiante		Asignatura	Biología

Objetivo: evidenciar los conocimientos adquiridos por los estudiantes luego de realizar la propuesta didáctica

El siguiente cuestionario está dividido en tres partes. La primera vamos a recordar todo lo que aprendimos sobre los microorganismos, en la segunda parte vamos a analizar porque estaba enferma Susanita y por ultimo debes resolver una pequeña encuesta a cerca de tu apreciación de la forma como estudiamos los microorganismos.

1. ¿Qué son los microorganismos y qué tipo de microorganismos existen?
2. ¿Qué función tienen los microorganismos en nuestro cuerpo?
3. ¿Dónde podemos encontrar los microorganismos?
4. ¿Conoces alguna enfermedad provocada por microorganismos? ¿Cuál o cuales?

Anexo M. Test de para evaluar la propuesta final desarrollado

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA RODRIGO LARA BONILLA Resolución de aprobación No. 6477 del 15 de agosto de 2000, 16201 de Noviembre 27 de 2002 y Resolución Municipal No. 013989 de 17 de Diciembre de 2014. DANE: 105001019534. NIT: 811019616 - 2	Versión: 1 Año: 2018 Página 1 de 2
	PRUEBA DIAGNÓSTICA	

Docente	Kelly Natalia Quiroz Torres	Fecha	11/4 11 abril 2018
Grado	6° B	Área	Ciencias naturales y educación Ambiental
Estudiante	Karen Estefani Alvarez	Asignatura	Biología

Objetivo: evidenciar los conocimientos adquiridos por los estudiantes luego de realizar la propuesta didáctica

El siguiente cuestionario esta dividido en tres partes. La primera vamos a recordar todo lo que aprendimos sobre los microorganismos, en la segunda parte vamos a analizar porque estaba enferma Susanita y por ultimo debes resolver una pequeña encuesta a cerca de tu apreciación de la forma como estudiamos los microorganismos.

1. ¿Qué son los microorganismos y qué tipo de microorganismos existen?
 R// son organismos tan pequeños que no se pueden ver a simple vista, los hongos, las algas, Bacterias, Protistas.
2. ¿Qué función tienen los microorganismos en nuestro cuerpo?
 R// Separar los alimentos que son malos para que nosotros nos comamos los que tienen vitaminas. 4/5
3. ¿Dónde podemos encontrar los microorganismos?
 R// en todas partes pero no pueden verse por el ojo humano solo por el microscopio
4. ¿Conoces alguna enfermedad provocada por microorganismos? ¿Cual o cuales?
 R// diarrea, Bono To, Tos, gripa, Fiebre, Resfrios.
5. ¿Conoces algún proceso industrial donde participen los microorganismos? ¿Cuál?
 R// el yogurt el vino los remedios especialmente la penicilina

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA RODRIGO LARA BONILLA Resolución de aprobación No. 6477 del 15 de agosto de 2000, 16201 de Noviembre 27 de 2002 y Resolución Municipal No. 013989 de 17 de Diciembre de 2014. DANE: 105001019534. NIT: 811019616 - 2	Versión: 1
	PRUEBA DIAGNÓSTICA	



9. Después de conocer la historia de Susanita, explica cómo crees que se pudo haber contagiado de la enfermedad.

R// Susanita se pudo haber contagiado por no lavarse las manos para comer tomar agua contaminada.

10. ¿Que medidas de prevención le recomendarías a Susanita para evitar volver a contagiarse de esta enfermedad?

R// Que se lave las manos antes de comer hervir el agua para tomarla

11. ¿La metodología empleada para abordar los contenidos te pareció agradable?. Explica

R// Si la evaluación me pareció buena y muy fácil me gusto mucho

12. ¿Qué sugerencias le harías al docente para la enseñanza de estos contenidos?

R// Que nos pongan a copiar tanto y que nos pongan hacer más actividades.

Anexo N. Registros fotográficos



