



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE BACTERIA EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE PRIMARIA DE ZONA RURAL.

Teaching- Learning about the bacteria concept, in second grade of primary school, in rural area.

CARLA SILVANA ZAPATA VILLAMIL

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Maestría en Enseñanza de las ciencias Exactas y Naturales

Manizales, Colombia

2014

ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE BACTERIA EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE PRIMARIA DE ZONA RURAL.

Teaching- Learning about the bacteria concept, in second grade of primary school, in rural area.

CARLA SILVANA ZAPATA VILLAMIL

PROPUESTA PARA OPTAR AL TITULO DE MAGISTER EN ENSEÑANZA DE LAS
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Directora:

PhD BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR MARY ORREGO CARDOZO

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Maestría en Enseñanza de las ciencias Exactas y Naturales

Manizales, Colombia

2014

Dedicatoria

A Dios por ser mi fortaleza, en los momentos de dificultad.

A Lorenzo, Luis Fernando "Nano" y a mi Madre.

Agradecimientos

Agradecimientos especiales a mí directora PhD Mary Orrego Cardozo, por ser mi asesora, por las correcciones que le hizo a mi trabajo y por todo lo que me ha enseñado.

A mi mamá porque me sacaba las fotocopias, por los documentos que me llevaba a la universidad, por los libros que llevó a la biblioteca y porque me ayudó a cuidar a Lorenzo cuando tenía que estudiar.

A los estudiantes de segundo de la Institución Educativa Juan Crisóstomo Osorio por los valiosos conocimientos que me dieron para realizar mi proyecto.

Al Rector y compañeras de Institución Educativa Juan Crisóstomo Osorio- sede Campoalegre, por su colaboración y apoyo.

A mis hermanos porque me animaron para seguir adelante.

A mi sobrina Sara porque me ayudó a hacer los modelos de bacteria en porcelanacrón.

Resumen

En esta investigación se presenta los modelos explicativos y los obstáculos frente a la enseñanza- aprendizaje del concepto de bacteria en estudiantes de segundo de primaria de la Institución Educativa Juan Crisóstomo Osorio del municipio de Aranzazu (Caldas). Se partió de las ideas previas de los estudiantes para identificar los modelos explicativos del concepto bacteria y los obstáculos del aprendizaje frente a este concepto; finalmente se pasó a la elaboración de la unidad didáctica en la que se incluyeron actividades que promueven el desarrollo de la metacognición, la autorregulación y monitoreo, para generar en los estudiantes un aprendizaje en profundidad que les permita resolver problemas cotidianos en diferentes contextos.

Palabras claves: bacteria, modelo explicativo, obstáculos, ideas previas, unidad didáctica y metacognición.

Abstract

In this research presented the explanatory model and the obstacles in front of the teaching-learning of the concept bacteria in second grade students from the educational institution Juan Crisóstomo Osorio in Aranzazu (Caldas). It was assumed from the previous ideas of the students to identify the explanatory models of the bacteria concept and learning barriers in front of concept; finally we moved on to the development of the teaching unit in which were included activities that promote the development of metacognition, self-regulation and monitoring to generate in students a depth learning that allows them to solve everyday problems in different contexts.

Key Words: bacteria, explanatory model, obstacles/barriers, previous ideas, teaching unit and metacognition.

Contenido

Dedicatoria.....	3
Agradecimientos	4
Resumen	5
Lista de figuras	8
Lista de tablas.....	10
1. Introducción.....	11
2. Planteamiento del problema	12
3. Justificación.....	13
4. Objetivo General	14
4.1. Objetivos específicos	14
5. Antecedentes	15
6. Marco teórico.....	19
6.1 Ideas previas	19
6.2 Obstáculos en el aprendizaje.....	20
6.3 Unidad didáctica:	21
6.4 Representaciones.....	23
6.4.1 Modelos Mentales	24
6.5 Metacognición	25
6.6 Evolución Conceptual	27
6.7 Desarrollo Histórico del Concepto Bacteria.....	27
7. Metodología	33
7.1 Enfoque de la investigación	33
7.2 Definición de la población	33
7.3 Criterio de selección de la muestra	33
7.3.1 Elaboración del instrumento	34
7.3.2 Análisis de la información	34
7.3.3 Diseño de la unidad didáctica	34
4. Resultados y análisis de la información	36

5. Obstáculos	46
6. Unidad didáctica.....	47
10.1 Actividad N° 1: Forma de las Bacterias	49
10.2 Actividad N° 2: Estructuras de la célula Bacteriana.....	58
10.3 Actividad N° 3: Fermentación Láctea y Caries Dental	95
10.4 Actividad N° 4: Simbiosis de las Bacterias	107
11. Conclusiones	121
12. Bibliografía.....	122
A. Anexo: Instrumentos de ideas previas	125

Lista de figuras

Figura 1. Red Semántica sobre el Concepto Bacteria.....	36
Figura 2. Representación de bacteria realizada por algunos estudiantes.....	38
Figura 3. Representación sitios donde habitan las bacterias- realizada por algunos estudiantes	43
Figura 4. Dibujos de bacterias realizadas por los estudiantes	58
Figura 5. Uve de Gowin: Tinción de Gram	65
Figura 6. Representación de la glucosa	68
Figura 7. Representación del anillo de la glucosa en porcelanición	68
Figura 8. Representación de un disacárido	69
Figura 9. Representación de la estructura de un polisacárido	69
Figura 10. Estructura química del Ácido Láurico	70
Figura 11. Representación gráfica de un ácido graso	70
Figura 12. Representación gráfica de un ácido graso	71
Figura 13. Estructura química de un fosfolípido	71
Figura 14. Representación de un fosfolípido	72
Figura 15. Representación de un fosfolípido	72
Figura 16. Estructura química de un aminoácido	73
Figura 17. Representación de un aminoácido	74
Figura 18. Representación química de varios aminoácidos unidos (polipéptidos)...	74
Figura 19. Representación de un nucleótido	75
Figura 20. Representación de una cadena de nucleótidos.....	76
Figura 21. Representación de un nucleótido	77
Figura 22. Representación de la estructura de una bacteria Gram-negativa.....	78
Figura 23. Representación Bacteria Gram-positiva.....	78
Figura 24. Estructura Cápsula bacteria Gram-negativa.....	80

Figura 25. Representación de Polisacáridos	81
Figura 26. Representación de Core, Lípido A, Monocapa de fosfolípidos y peptidoglucano	82
Figura 27. Representación de la Membrana Plasmática, Citoplasma y Ribosomas	83
Figura 28. Representación Material Genético	84
Figura 29. Representación de Bacteria Gram Negativa- completa.....	85
Figura 30. Representación de Ácidos Teicoicos	86
Figura 31. Representación de pared celular de una bacteria Gram-positiva	86
Figura 32. Representación Membrana Plasmática.....	87
Figura 33. Representación Citoplasma y Ribosomas.....	88
Figura 34. Representación Material Genético	88
Figura 35. Representación Modelo de bacteria Gram-positiva.....	89
Figura 36. Señalar las partes de la bacteria	92
Figura 37. Fermentación Láctica.....	97
Figura 38. Cambio del color del agua de col al agregar: agua	98
Figura 39. Cambio del color del agua de col al agregar: ácido.....	99
Figura 40. Cambio del color del agua de col al agregar: soda.....	99
Figura 41. Uve de Gowin: Fermentación Láctica.....	102
Figura 42. Partes de un diente	104
Figura 43. Mecanismo formación de la caries	105
Figura 44. Proceso Caries Dental	105
Figura 45. Mapa Conceptual sobre Simbiosis de las Bacterias	109
Figura 46. Raíces de leguminosa con Rhizobium	110
Figura 47. Uve de Gowin: Simbiosis mutualista de las bacterias.....	113
Figura 48. Uve de Gowin: Producción de abono orgánico	117
Figura 49. Plantas que se les ha aplicado abono orgánico	118

Lista de tablas

Tabla 1. Desarrollo Histórico del concepto Bacteria	32
Tabla 2. Contrato Didáctico.....	50
Tabla 3. Clasificación Morfológica de las Bacterias.....	53
Tabla 4. Diferentes niveles de lectura de los textos	55
Tabla 5. Autoevaluación de estudiantes.....	57
Tabla 6. Diferentes niveles de lectura de los textos- S. aureus	94

1. Introducción

En la actualidad se nota la falta de interés de los estudiantes por aprender, quizá es porque lo enseñado en la escuela muchas veces está alejado de su realidad, o porque no encuentran aplicación de lo que se enseña a su contexto.

En cuanto al concepto de bacteria es muy poco lo que se enseña, en primaria por ejemplo únicamente se incluye en el tema del “Reino Protista” o en “Organización y Clasificación”, mencionando únicamente algunos aspectos de las bacterias, pero sin la profundidad que este concepto requiere.

Además, en investigaciones realizadas sobre el concepto bacteria, reconocen la importancia de enseñar sobre este tema desde los primeros años escolares, con el fin de promover, prácticas de higiene, uso adecuado de antibióticos, conocer las ventajas y desventajas, entre otras.

Con base en lo anterior, con el presente trabajo se desea mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje del concepto bacteria, a partir de las ideas previas de los estudiantes, con el fin de identificar los modelos explicativos, conocerlos obstáculos del aprendizaje, y a partir esto elaborar una unidad didáctica, en la que se enseña el concepto bacteria a profundidad y de esta manera llevar a los estudiantes a identificar a las bacterias en su contextos y a que busquen solución a problemas cotidianos.

Este trabajo aporta una herramienta didáctica al docente, en la cual hay componentes conceptuales y metodológicos, en la que se enseña en profundidad sobre el concepto bacteria, y a la vez que invita a cambiar las estrategias usadas por la educación tradicional.

2. Planteamiento del problema

En los planes de estudio de la mayoría de las Instituciones de educación primaria y secundaria el concepto de bacteria se ha dejado en un segundo plano incluyéndolo en una pequeña parte de la clasificación de los seres vivos dentro del reino monera, de esta manera el concepto es fácilmente olvidado por los estudiantes. Esto es preocupante ya que este concepto es importante, porque es la base para comprender otros temas de ciencias naturales como células eucariotas, ciclos biogeoquímicos, resistencia a antibióticos, armas biológicas, control biológico, uso de bacterias en la industria etc.

Por lo anteriormente mencionado surge esta investigación como necesidad de solucionar la problemática que presenta la enseñanza del concepto bacteria en estudiantes de segundo de primaria, en la cual se muestra la dificultad para representar adecuadamente las bacterias, para conocer las funciones realizadas por estas, las consecuencias que traen para los seres humanos y además porque la mayoría de estudiantes las han relacionado las bacterias con enfermedad y falta de higiene. Ahora, puesto que se hace evidente la falta de conocimiento de este concepto, es necesaria la implementación de actividades adecuadas para la enseñanza del concepto bacteria y conseguir aprendizaje en profundidad sobre dicho concepto.

A partir de lo anterior surge la pregunta:

¿Cómo mejorar el proceso enseñanza- aprendizaje del concepto bacteria, en estudiantes de segundo grado a través del diseño de una unidad didáctica?

3. Justificación

Las investigaciones realizadas por expertos en didáctica de las ciencias naturales han demostrado que se hace necesario partir de las ideas previas de los estudiantes, con el fin de detectar los obstáculos de aprendizaje y elegir estrategias adecuadas que mejoren los procesos de enseñanza- aprendizaje.

En cuanto al concepto de bacteria es muy importante porque por medio del conocimiento de su historia, forma y funciones, los estudiantes comprenden temas como los ciclos biogeoquímicos, enfermedades de origen microbiológico, fermentación, elaboración de abonos, transformación de alimentos, etc.

Con esta investigación se pretende conseguir que los estudiantes de segundo de primaria comprendan los temas mencionados anteriormente. Por tal razón, se diseñará una unidad didáctica para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje del concepto bacteria, ésta integrará componentes conceptuales y metodológicos que permitirán un conocimiento profundo. Al tener en cuenta las ideas previas de los estudiantes, los modelos explicativos, obstáculos de aprendizaje, la metacognición y las actividades planeadas, se pretende lograr el aprendizaje en profundidad del concepto bacteria para que sea usado por los estudiantes en la solución de en situaciones problemicas de su entorno.

4. Objetivo General

- Mejorar el proceso de Enseñanza- Aprendizaje sobre el concepto de bacteria en estudiantes de segundo de primaria de zona rural.

4.1. Objetivos específicos

- Identificar los modelos explicativos y los obstáculos que tienen los estudiantes de segundo de primaria para aprender el concepto bacteria.
- Diseñar una unidad didáctica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de bacteria en estudiantes de segundo de primaria.

5. Antecedentes

En este capítulo se hace un resumen sobre los estudios que se han realizado, sobre el concepto que los niños tienen sobre los microorganismos, puesto que las bacterias están dentro del grupo de los microorganismos se consideran relevantes para la presente investigación.

a. Las Ideas antropomorfas y antropocéntricas de los niños sobre los microorganismos

Esta investigación, realizada por Byrne, Grace & Hanley (2009), tuvo como objetivo conocer si las ideas antropomórficas (que tiene forma o apariencia humana) y antropocéntricas (doctrina que sitúa al ser humano como centro de las cosas) de los niños afectan la comprensión sobre el concepto de microorganismo. Esta se llevó a cabo en el sur de Inglaterra, y utilizó 414 niños en edades entre los 7 y 14 años.

Los resultados de esta investigación fueron:

- Los profesores y los estudiantes muchas veces expresan sus ideas sobre temas de biología usando antropomorfismo puesto que esto les facilita la comprensión de conceptos. Algunos autores, consideran que la utilización continua de ideas antropomorfas, puede convertirse en un problema, que puede integrar conceptos erróneos y dar lugar a futuros problemas conceptuales (Byrne et al., 2009)
- Los estudiantes incluidos en la investigación, hacen uso del antropomorfismo y antropocentrismo para explicar la forma y las funciones de los microorganismos; los niños de 7 años son los que más hacen uso de este; a medida que van aumentando su nivel de escolaridad introducen conceptos científicos (Byrne et al., 2009).
- En todos los grupos describen formas antropomorfas sobre los microorganismos y prevalecen la ideas antropocéntricas sobre los microorganismos; además de la imagen negativa que los niños tienen sobre los microorganismos y sobre los daños que pueden causar a los seres humanos (Byrne et al., 2009).
- Propuesta de los autores para enseñar sobre los microorganismos:

- Enseñar la existencia de los microorganismos antes de lo establecido en los planes de estudio, ya que puede ser una buena plataforma para un aprendizaje futuro (Byrne et al., 2009).
- Aprovechar la experiencia informal de los estudiantes para llevarlos a un aprendizaje formal, que los ayude a desarrollar una visión científica de la actividad microbiana y empezar a cambiar la imagen negativa que tienen los niños sobre los microorganismos, enseñándoles por ejemplo: tecnología de los alimentos, elaborar abonos, visitas a obras de alcantarillado; también explicándoles la importancia de la actividad microbiana en la descomposición de la materia orgánica (Byrne et al., 2009).

b. Percepciones de los niños sobre microorganismos y salud, en primero y segundo ciclos de educación primaria.

Otra investigación, realizada por Mafra, Lima & Carvalho (2013), tuvo como objetivo conocer las percepciones de los niños con respecto a la relación que tienen los microorganismos y la salud. El estudio se realizó con 435 estudiantes, de los grados 5º y 7º, del municipio de Braganca (Portugal).

Los resultados que se obtuvieron en esta investigación fueron:

- La mayoría de los estudiantes han asociado a los microorganismos como causantes de enfermedades (Mafra et al., 2013).
- Algunos de los niños entrevistados, creen que deben lavarse las manos antes de comer porque deben cumplir una regla y no porque deben deshacerse de microorganismos indeseables (Mafra et al., 2013).
- La mayoría de los niños creen que las vacunas son usadas para curar una enfermedad y no para prevenirla.
- Propuesta de los autores para enseñar sobre el concepto de microorganismo:
 - La necesidad de cambio en el enfoque sobre la enseñanza de los conceptos sobre microorganismos. Es importante que a los niños se les explique desde el principio, la razón por la cual se deben adoptar algunas conductas de higiene. Por ejemplo: explicarle que las personas deben lavarse las manos antes y después de ir al baño porque es necesario deshacerse de bacterias que pueden causar enfermedades, esto contribuirá al aumento de la alfabetización científica (Mafra et al., 2013).

c. “La influencia de la palabra microbio en las representaciones iniciales de los alumnos de primaria”

Es investigación fue realizada por Mayerhofer & Márquez, (2009), sus objetivos fueron:” identificar cómo influye la palabra microbio a la hora de plantear una actividad en torno a los microorganismos” y “analizar las diferencias en las representaciones gráficas y textuales de alumnos de 6 años sobre los microorganismos”.

Los participantes fueron 41 alumnos de 6 años, 22 de una escuela y 19 de otra escuela.

Las conclusiones de la investigación fueron:

- La influencia de la palabra microbio se hace evidente en las representaciones a nivel micro de los estudiantes y asocian este término a forma de animales o de humanos. En cambio los estudiantes que no recibieron la influencia de la palabra microbio sitúan sus representaciones iniciales a fenómenos de la naturaleza (Mayerhofer & Márquez, 2009).
- Los dibujos realizados por los niños evidenciaron la gran variabilidad de representaciones que ellos pueden atribuir a un organismo que no conocen o han visto (Mayerhofer & Márquez, 2009). Por ejemplo: en la escuela que usaron la palabra microbio, (escuela A) los niños hicieron dibujos con forma de humano o con forma de animal, incluso algunos niños escribieron que los microbios eran buenos o malos. En la escuela donde no usaron la palabra microbio (escuela B) surgieron formas abstractas como bolitas y trazos oscuros que no muestran semejanza a los animales o humanos.
- La representación gráfica guarda más elementos que la producción textual, esto está relacionado con la edad y el nivel escolar (Mayerhofer & Márquez, 2009). Por ejemplo: los niños que participaron en la investigación solo tenían 6 años, a esa edad la producción textual de ellos es incipiente porque aún no escriben frases con sentido, apenas pueden escribir algunas palabras; en cambio cuando hacen dibujos pueden incluir muchos elementos que son conocidos por ellos.

d. Influencia de la discusión entre iguales en la representación inicial del modelo ser vivo.

Las autoras fueron Mayerhofer & Márquez (2011), el objetivo de la investigación fue llevar a los estudiantes a la evolución de los modelos que tienen sobre la formación de la caries y la producción de yogur y que los estudiantes reconozcan a las bacterias como seres vivos.

Los participantes fueron 25 niños, de 7 años de edad.

Las conclusiones fueron:

- De manera individual los niños relacionan los caramelos con el crecimiento de la caries, pero no reconocen la presencia de un ser vivo. En cambio en la representación hecha en grupo se observa un nivel superior, ya que se ponen de acuerdo en la presencia de un ser vivo (Mayerhofer & Márquez 2011).
- La discusión entre iguales permitió plantear hipótesis sobre el desarrollo de la caries, permitiendo evolucionar los modelos iniciales presentados individualmente. Por ejemplo: de manera individual los estudiantes relacionaban los caramelos con la formación de la caries, pero no reconocían la presencia de un ser vivo. Cuando se realizó el trabajo en grupo, se observó que los estudiantes concertaron que para que se formara la caries era necesaria la presencia de un ser vivo (Mayerhofer & Márquez, 2011).

6. Marco teórico

El marco teórico tratará los componentes conceptuales y metodológicos con los cuales se diseña la unidad didáctica, estos son: ideas previas, obstáculos, unidad didáctica, modelos mentales, representaciones, metacognición, evolución conceptual y evolución histórica del concepto bacteria.

6.1 Ideas previas

Las ideas previas son las concepciones no científicas que poseen los individuos, estas han sido producto de las explicaciones que ellos mismos les han dado a los fenómenos, de la interacción con otras personas, de la cultura, de la escuela y en general del mundo en el que se desenvuelve (Pozo, 1991, Bello, 2004, Tamayo, 2010).

“Las ideas previas son construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales o conceptos científicos y para brindar explicaciones, descripciones o predicciones. Son construcciones personales, pero, a la vez, son universales y muy resistentes al cambio; muchas veces persisten a pesar de largos años de instrucción escolarizada” (Bello, 2004).

En Tamayo et al., (2010) se expresa que “Las ideas previas las adquieren los estudiantes en contextos bien sea culturales, familiares, escolares o sociales, entre otros. Éstas no deben considerarse como ideas erróneas; por este motivo, es importante que el maestro entienda las ideas que tiene el estudiante, porque dichas ideas son diferentes de las establecidas por el conocimiento científico y hay que indagar su origen y planear nuevas estrategias para modificarlas”(p.109).

Para Pozo, Sanz, Gómez, Crespo & Limón (1991). Las ideas previas pueden tener tres posibles orígenes:

- a. Origen sensorial: las concepciones espontáneas: “se formarían en el intento de dar significado a las actividades cotidianas y se basarían esencialmente en el uso de reglas de inferencia causal aplicadas a datos recogidos-en el caso del mundo natural- mediante procesos naturales y perceptivos” (Pozo et al. 1991). En las concepciones espontáneas el sujeto busca dar explicación a una situación no conocida, a partir de otra familiar o conocida por él.

- b. Origen social: concepciones inducidas: el origen de estas ideas, no están dentro del estudiante, estas han sido producto de las creencia de la cultura o del entorno en el que el estudiante se desenvuelve (Pozo et al., 1991). La sociedad y los medios de comunicación han sido responsables de crear concepciones alternativas en los estudiantes.

- c. “Origen analógico: se forman analogías cuando los estudiantes relacionan lo que se les enseña un el colegio y lo que viven en su vida cotidiana “Cuanto menor sea la conexión de un dominio con la vida cotidiana mayor será la probabilidad de que el alumno carezca de ideas específicas al respecto. De esta forma, la comprensión debe basarse en la formación de analogías, ya sea generadas por los propios alumnos o sugeridas a través de la enseñanza” (Pozo et al., 1991).

6.2 Obstáculos en el aprendizaje

Brousseau (1986), citado por Malisani (1999) expone que “la noción de obstáculo está relacionada con la idea de aprendizaje por adaptación. Ciertos conocimientos del alumno están ligados a otros conocimientos anteriores que a menudo son provisorios, imprecisos y poco correctos”. Los obstáculos son las limitaciones o creencias que tiene una persona y que impiden que el conocimiento no se adquiera de manera correcta.

A continuación Castro, Trujillo & Guerrero (2006) clasifican los obstáculos en tres grupos de acuerdo a su origen:

Ontogénicos: son propios de cada persona. “Los obstáculos de origen ontogenético son los que sobrevienen del hecho de las limitaciones (neurofisiológicas, entre otras) del sujeto a un momento de su desarrollo: él desarrolla conocimientos apropiados a sus medios y a sus objetivos” (Castro et al., 2006).

Didácticos: son derivados de la forma de enseñar. “Los obstáculos de origen didáctico son los que parecen no depender más que de una elección o de un proyecto de sistema educativo en la forma de presentar y gestionar la enseñanza”. (Castro et al., 2006).

Epistemológicos: conocimiento de la realidad. “Son los obstáculos ligados a la naturaleza del conocimiento mismo y que son propios de él, se repiten en la historia, muestran su persistencia y dificultad para evolucionar, es decir son los obstáculos en el sentido de Bachelard. (Castro et al., 2006).

Mora (2002) explica que “los obstáculos epistemológicos son las limitaciones o impedimentos que afectan la capacidad de los individuos para construir el pensamiento real o empírico. El individuo entonces se confunde por el hecho que ejercen sobre él algunos factores, lo que hace que los conocimientos científicos no se adquieran de una manera correcta, lo que obviamente afecta su aprendizaje” (p.2)

Mora (2002), resume y analiza los obstáculos epistemológicos de Bachelard

1. La experiencia básica o conocimientos previos: son los conocimientos que cada individuo adquiere en su vida cotidiana.
2. El obstáculo verbal: cuando solo se hace uso de las palabras para explicar un concepto.
3. El conocimiento pragmático y utilitario: cuando se define algo, sólo por la utilidad que ofrece o por sus cualidades.
4. El conocimiento general: cuando se generaliza y se deja de lado aspectos esenciales.
5. El obstáculo animista: es la tendencia a pensar que los objetos, animales tienen alma.

6.3 Unidad didáctica:

Se entiende por unidad didáctica organización, planeación y secuencia de los contenidos y diseño de actividades, alrededor de un concepto (Campanario & Moya, 1999), debe ser diseñada a partir del currículo y de las necesidades de los estudiantes. Se elabora con el fin de superar los obstáculos y de contribuir a un mejor aprendizaje.

Escamilla (1993), define la unidad didáctica como: “una forma de planificar el proceso de enseñanza- aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad. Esta forma de organizar conocimientos y experiencias debe considerar la diversidad de elementos que contextualizan el proceso (nivel de desarrollo del alumno, medio sociocultural y familiar, proyecto curricular, recursos disponibles) para regular la práctica de los contenidos, seleccionar los objetivos básicos que pretende

conseguir, las pautas metodológicas con las que trabajará, las experiencias de enseñanza- aprendizaje necesarias para perfeccionar dicho proceso” (p. 39)

La unidad didáctica propuesta por Sánchez & Valcárcel (1993), citado por Campanario & Moya (1999) cuenta con cinco componentes, que son:

- Análisis científico: selección de los contenidos y delimitación de los esquemas conceptuales y procedimientos científicos.
- Análisis didáctico: se requiere averiguar por las ideas previas de los estudiantes, conocer las exigencias de los estudiantes.
- Selección de objetivos: se plantean los objetivos que se quieren alcanzar.
- Selección de estrategias didácticas: diseño de una secuencia global de enseñanza, actividades y elaboración de materiales.
- Selección de estrategias de evaluación.

Para Tamayo et al., (2010) la indagación de las ideas previas de los estudiantes, es importante para la planificación de la unidad didáctica por las siguientes razones:

- “Permite un procedimiento más cooperativo dado que, a través de la exploración de las ideas previas, el docente con la participación activa del estudiante, obtiene una información de los aspectos del conocimiento científico y del conocimiento común, relevantes para los estudiantes tendiente a lograr el dominio de la especialidad objeto de estudio.
- Proporciona los contenidos que forman parte de las ideas iniciales de los estudiantes, sobre los cuales el docente realiza un proceso de evaluación a través de la enseñanza, porque al comparar las ideas previas de los estudiantes, con las recientemente adquiridas mediante un aprendizaje científico, puede medirse el grado de evolución conceptual obtenido en el proceso de enseñanza.
- Remite a una idea compleja de la enseñanza, porque en el proceso de enseñanza–aprendizaje participan varias entidades: los modelos mentales–individuales de los estudiantes, los modelos mentales–colectivos de éstos (el imaginario de la comunidad académica del aula), el conocimiento especializado del docente y el estado del conocimiento de la ciencia. Todos estos factores facilitan la comprensión de los fenómenos de la realidad, a partir de las familias

de modelos que forman los sujetos que integran el aula de clase; tales modelos deben aproximarse a las familias de modelos expresados y validados por las comunidades científicas” (p.109).

Como síntesis final, la unidad didáctica propuesta en este proyecto ha sido diseñada siguiendo una secuencia y organización de contenidos, ha sido elaborada con base en las ideas previas de los estudiantes, en los modelos conceptuales encontrados; se plantean los objetivos que se desean alcanzar, se establecen actividades que van realizar y se llevarán a cabo procesos metacognitivos, uso adecuado del lenguaje, tareas extraclase y la evaluación será tomada como un proceso de regulación, con el fin de conseguir los aprendizaje en profundidad de los estudiantes.

6.4 Representaciones

“Una representación es cualquier notación, signo o conjunto de símbolos que representa alguna cosa que es típicamente algún aspecto del mundo exterior o de nuestro mundo interior (o sea, de nuestra imaginación) en su ausencia” (Moreira et al., 2002).

Desde la perspectiva de Durkheim (1895), hay dos clases de representaciones: las representaciones individuales y las representaciones colectivas. Para Durkheim “la vida colectiva, al igual que la vida mental del individuo, está hecha de representaciones, pero de distinto tipo. Las representaciones colectivas son producidas por las acciones y reacciones intercambiadas entre las conciencias individuales, y al mismo tiempo, las sobrepasan. Las representaciones colectivas necesitan de las individuales, pero no surgen de los individuos tomados aisladamente, si no en su conjunto. Hace falta de la asociación para que las representaciones de las personas se conviertan en cosas exteriores a las conciencias individuales (Vera, 2003).

Johnson- Laird proponen tres tipos de **representaciones mentales**: **representaciones proposicionales** (cadena de símbolos), **las imágenes** (perspectivas de un modelo mental) y **modelos mentales** (análogos estructurales del mundo) todas ellas son necesarias para poder explicar las maneras en que las personas razonan, hacen inferencias, comprenden lo que otros hablan y entienden el mundo (Moreira et al., 2002).

- **Las representaciones proposicionales:** (cadenas de símbolos). Este tipo de representaciones no están formadas por palabras, si no por frases “es una especie de lenguaje universal de la mente” (Greca & Moreira 1998).
- **Imágenes:**(perspectivas de un modelo mental). según Johnson- Laird (citado por Greca & Moreira 1998), las imágenes son producto tanto de la percepción como de la imaginación. Representan aspectos perceptibles de los objetos perceptibles en el mundo real (Greca & Moreira 1998).
- **Los modelos mentales:** (análogos estructurales del mundo). “el modelo mental representa un papel representacional analógico, cultural y directo. Su estructura refleja aspectos relevantes de estado de las cosas correspondiente en el mundo real o imaginario” (Greca & Moreira 1998).

Las representaciones son los signos o conjunto de símbolos que un individuo puede tener sobre algo de su mundo interior (de su mente) o exterior. Estas representaciones pueden ser sobrepasadas si hay interacciones entre varios individuos (Moreira et al., 2002, Vera, 2003).

6.4.1 Modelos Mentales

Los modelos mentales son las representaciones que cada sujeto hace para razonar, y entender el mundo que lo rodea, son diferentes para cada persona porque son producto de sus propias construcciones, cada sujeto capta las cosas de diferente manera; estos pueden aumentar su complejidad o pueden ir cambiando en la medida que se inserten nuevos conocimientos (Greca & Moreira, 1998; Tamayo et al., 2010).

Para Barquero (1995), el modelo mental es “un tipo de representación del conocimiento implícita, incompleta, imprecisa, incoherente con el conocimiento normativo en distintos dominios, pero útil, ya que resulta de una potente herramienta, explicativa y predictiva en la interacción de los sujetos con el mundo y una fuente fiable de conocimiento, por derivar de su propia experiencia perceptiva y manipulativa con ese mundo” (Greca & Moreira, 1998).

Para finalizar, los modelos mentales muestran las creencias que puede tener una persona, estos, se han formado de la interacción del individuo con el mundo que lo rodea. “En este mismo sentido, es importante destacar que los modelos mentales

son dinámicos, incompletos, inespecíficos, parsimoniosos y evolucionan permanentemente al interactuar con el contexto. Independientemente de estas características los modelos mentales pueden ser usados de forma adecuada por los sujetos en los contextos en los que ellos se desenvuelven” (Tamayo, 2013).

6.5 Metacognición

El término de metacognición fue introducido por Flavell en la década de los 70's y lo definió como “el conocimiento de los procesos cognitivos y la regulación de éstos” (Citado por Tamayo et al., 2010).

Los componentes de la metacognición que ha propuesto Flavell son: el conocimiento sobre los propios procesos cognitivos (conocimiento) y la regulación de ellos por parte del individuo (control) (Cadavid & Tamayo, 2012).

Según Flavell (Cadavid & Tamayo, 2012) el control se produce a través de la interacción de cuatro fenómenos que son:

- **Conocimiento Metacognitivo:** “es el segmento del conocimiento del mundo almacenado que tiene que ver con las personas como seres cognitivos y con sus diversas tareas, metas, acciones y experiencias cognitivas. Consciente principalmente, en el conocimiento de las creencias acerca de qué factores o variables actúan o interactúan para afectar el curso o el resultado de la empresa cognitiva.
- **Experiencias metacognitivas:** “es cualquier experiencia afectiva o cognitiva consciente que acompaña y pertenece a cualquier empresa intelectual”
- **Metas:** “hace referencia a los objetivos de la empresa cognitiva”.
- **Acciones:** “se refiere a las cogniciones u otros comportamientos empleados para alcanzarlos”

Martí (1995), citado por Cadavid & Tamayo (2012), expone el segundo componente de la metacognición: **la regulación/ control de los procesos cognitivos**. Brown (1987) citados por Cadavid & Tamayo (2012) identifica tres procesos esenciales que se encargan de regular los procesos cognitivos:

- **Planeación:** consiste en explicar los pasos que se necesitan para resolver un problema, identificar las actividades a realizar y predecir los posibles resultados (Cadavid & Tamayo, 2012).
- **El control:** verificación, se revisa si la estrategia realizada da buenos resultados o si debe ser replanteada (Cadavid & Tamayo, 2012).
- **Evaluación:** se realiza al final de la tarea, se evalúan los resultados de la estrategia utilizada en términos de eficacia. (Cadavid & Tamayo, 2012).

Para el desarrollo de la metacognición, Campanario (2000), propone una serie de estrategias dirigidas tanto para profesores como para los estudiantes. Estas son:

Estrategias dirigidas a los profesores: son una lista de estrategias que pueden ser usadas por el profesor interesado en promover la metacognición entre sus estudiantes. Estas son:

- Programas explícitos de instrucción.
- Dar a conocer los objetivos del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Insistir en el componente problemático del conocimiento.
- Aplicación de los contenidos científicos a la realidad cotidiana.
- El recurso a la historia de la ciencia.
- Desarrollo de enfoques multidisciplinares.
- Uso de la evaluación como instrumento metacognitivo.

Actividades orientadas a los estudiantes: son las actividades que el estudiante puede realizar con el fin de aprender a ser metacognitivo.

- Predecir-observar-explicar.
- Elaborar mapas conceptuales.
- El diagrama V de Gowin.
- Uso adecuado de la bibliografía.
- Resolución de problemas como pequeñas investigaciones.
- Resolución de problemas con soluciones contraintuitivas.
- Realización de actividades de materialización.
- Elaboración de un diario.
- Empleo de autocuestionarios.
- Preguntas cortas para contestar por escrito”

6.6 Evolución Conceptual

Para Tamayo et al., (2010) la evolución conceptual consiste en cambiar las ideas previas que tienen los estudiantes sobre determinado fenómeno por el modelo que logre un mejor nivel de satisfacción, que en el caso de las ciencias es el modelo explicativo científico.

Con el desarrollo de la unidad didáctica se puede llevar a los estudiantes al cambio conceptual ya que el docente debe realizar una serie actividades que inviten al estudiante a reflexionar sobre el modelo explicativo inicial de tal manera que se pueda comprobar y comparar con el modelo científico (Tamayo et al., 2010).

La integración entre la unidad didáctica y la evolución conceptual facilita el trabajo del docente y los estudiantes por las siguientes razones:

- Destaca el conocimiento que traen consigo los estudiantes ya que se enriquece con los distintos modelos mentales identificados por el docente.
- El docente plantea diversas actividades según distintas estrategias cognitivas, metodológicas para lograr su objetivo.
- Disminuye las fronteras entre la ciencia y la vida cotidiana ya que deje de ver a la ciencia como una doctrina, para entenderla como una actividad desarrollada por personas que intentan mejorar la calidad de vida.
- Hace posible que el docente perciba los conceptos desde distintos puntos de vista, de manera que da una dinámica inacabada de la ciencia y una construcción permanente del conocimiento especializado.

6.7 Desarrollo Histórico del Concepto Bacteria

La historia de la vida en la tierra comienza con las bacterias, que se originaron hace unos 3800 millones de años. Es posible que estos primeros seres fueran termófilos (seres que pueden soportar temperaturas extremas relativamente altas) y anaerobios (seres que no necesitan de oxígeno para respirar). Debido a que las bacterias habitaron todos los ecosistemas, estas se fueron diversificando

hasta alcanzar las formas y metabolismo que tienen en la actualidad (Curtis et al., 2006).

A pesar que las bacterias son los seres vivos más antiguos del planeta; no siempre se ha conocido sobre su existencia. A continuación se hace un breve resumen sobre las eras de la historia por las que pasaron las bacterias para poder ser conocidas (Collard, 1985):

- La era de la especulación: desde aproximadamente el año 5000 a.C., hasta 1675.
 - La de la observación: desde 1675 hasta la mitad del siglo XIX.
 - La era del cultivo: desde mediados del siglo XIX, hasta principio del siglo XX.
 - La era del estudio fisiológico: a principios del siglo XX y continúa hasta este momento (Collard, 1985).
- **La era de la especulación (5000 a.C.- 1675):** hubo diversos pensadores que creían que las enfermedades eran causadas por diminutos animales, por ejemplo: Girolamo Fracastoro con su obra “Contagium vivum” (El contagio está vivo), el autor proporciona una teoría sobre el contagio de enfermedades; pero la falta de microscopio para demostrar la existencia de los microorganismos causantes de enfermedades, hizo que estas hipótesis no tuvieran éxito. (Collard 1985).
 - **La era de la observación (1675 hasta la mitad del siglo XIX):** la primera persona que observó las bacterias fue el holandés Antoni Van Leeuwenhoek, el era comerciante de telas; en su tienda él usaba lupas para observar la cantidad de hilos que tenían las telas. Como era un hombre muy curioso empezó a fabricar microscopios de corta distancia focal, con los cuales observó agua potable, de mar, de la lluvia, estancada, pimienta, sarro dental y todo lo que se le ocurría. El nombre que el holandés le dio a los seres que observó fue de “animáculos” (animales pequeños). Los dibujos realizados sobre las bacterias que observó las dio a conocer a la Real Sociedad de Londres, en el año de 1684 (Collard, 1985).

Sin embargo, las observaciones sobre bacterias, realizadas por Leeuwenhoek no condujeron a la investigación sobre las funciones realizadas por estas; debido a que en esta época había una gran controversia entre la Teoría de la Generación Espontánea y la Teoría de la Biogénesis (Collard, 1985).

Para hundir la Teoría de la generación espontánea existieron varios hombres, entre ellos están el Italiano Francesco Redi (1626-1697) quien con un experimento muy sencillo demostró que los gusanos que estaban en la carne descompuesta provenían de huevos depositados previamente por moscas y no por generación espontánea (Collard, 1985).

Pero, una cosa era demostrar que la generación espontánea no se presentaba en moscas y otra era en las bacterias, por eso se presentó una polémica muy conocida entre Joseph Needham y Lázaro Spallanzani, el primero realizó un experimento en donde pretendió demostrar que los microorganismos se generaban a partir de caldo de carne; para esto colocó caldo de carne en unos recipientes y después de someterlos a ebullición, los selló. Spallanzani realizó otro experimento en el que los envases donde estaba el caldo eran sellados con anterioridad y se dejaron más tiempo en ebullición. Con este experimento Spallanzani demostró la presencia de bacterias anaerobias y que estas no se generaban de manera espontánea (Collard, 1985).

- **La era del cultivo desde mediados del siglo XIX, hasta principio del siglo XX:**

Pasteur (1860) tuvo que debatir con los defensores de la Teoría de la generación espontánea, mejoró los experimentos realizados por Spallanzani y así logró negar esta teoría de la generación espontánea y mostrar que la vida solo puede formarse a partir de un organismo vivo (González et al., 2011).

A partir de Louis Pasteur se empiezan a usar medios de cultivo líquidos, los cuales estaban compuestos por soluciones minerales, vegetales y animales (caldos), líquidos orgánicos naturales (orina y humor acuoso), estos medios constituyeron las bases de la experimentación microbiana (González et al., 2001)

Gracias a los estudios realizados por Pasteur se abrieron muchos campos de las ciencias como el mecanismo de la fermentación, los microorganismos causantes de enfermedades, la teoría y la práctica de la inmunización y los planes de salud pública (González et al., 2011).

Robert Koch contribuyó en el desarrollo de los medios de cultivo en sólido y en las técnicas de aislamiento de microorganismos, con este conocimiento ayudó al florecimiento de la microbiología en las dos últimas décadas del siglo XIX. “Entre 1882 y 1900 se habían aislado casi todos los organismos causantes de

enfermedades bacterianas y se habían implantado medidas preventivas” (Collard, 1985)

Además de los anteriores aportes de Koch, también se le atribuye aporte al gran avance que se tuvo la microscopia, ya que él fue el primero que tomó microfotografías de las bacterias (Collard, 1985).

“Aunque se publicó un número elevado de fotografías, de diversas células bacterianas, por medio del microscopio de luz ultravioleta, de su empleo no resultó ningún avance sobre el conocimiento de la estructura celular bacteriana” (Collard, 1985).

En 1934 el médico belga Marton, construyó el microscopio electrónico, este nuevo invento podía dar resoluciones de ampliación de 200000 a 300000 aumentos.” Las primeras fotografías de microscopia electrónica de células bacterianas fueron publicadas por Mudd y sus colaboradores en 1941. Con el desarrollo de las técnicas de secciones de cortes ultrafinos, se abrió un mundo completamente nuevo a los estudios de la morfología celular. La presencia y la naturaleza particular del núcleo bacteriano resultó clara, las organelas celulares como los ribosomas y los mesosomas fueron identificados y aclaradas las diferencias estructurales en la pared bacteriana por la tinción de Gram. Además la presencia de nuevos apéndices extracelulares como las fimbrias, quedó comprobada, llevando posteriormente, a la identificación de las fimbrias especializadas, conocidas como pili, que desempeñan un importante papel en el proceso de conjugación” (Collard, 1985).

- **La era del estudio fisiológico: a principios del siglo XX y continúa hasta este momento.**

Con la utilización de los medios de cultivos y las técnicas de aislamiento de microorganismos y el perfeccionamiento del microscopio electrónico, se pudo iniciar el estudio de la fisiología y la bioquímica microbiana, por el lado de la bioquímica son famosos los nombres de Marjorie Stephenson quien puso de manifiesto muchas de las vías productoras de energía y Kluver mostró que aunque existía diversidad de mecanismos productores de energía aerobia, anaerobia, autótrofa, heterótrofa, eran el resultado de enzimas y coenzimas similares, de tal modo que existía una unidad fundamental en los diferentes mecanismos productores de energía (Collard, 1985).

El estudio de bacterias mutantes deficientes nutricionalmente permitió conocer primero: las vías por las cuales se sintetizan moléculas complejas en las bacterias, y segundo: los mecanismos de la expresión genética. Esto estimuló el desarrollo de la genética bacteriana, aplicado a la aparición de bacterias resistentes a los antibióticos. “De estos estudios de genética bacteriana se desarrolló el tema nuevo

de la genética molecular, cuyos investigadores resolvieron la clave genética y dieron una visión más profunda de la biología” (Collard, 1985).

Hasta acá el conocimiento sobre las bacterias no solo se limita a su clasificación si no que su conocimiento ha contribuido al desarrollo de la industria productora de alimentos, a la elaboración de antibióticos y se desarrollaron nuevas ramas de la biología como son la microbiología, la biología molecular, la bacteriología entre otras. Sus desafíos estarán en atender a las amenazas y demandas que exige la humanidad (Collard, 1985).

PRINCIPALES CIENTIFICOS QUE APORTARON AL CONOCIMIENTO DE LAS BACTERIAS.

AÑO	CIENTÍFICO	APORTE
1673	Anton Van Leeuwenhoek	Observación de organismos microscópicos
1735	Carlos Linneo	Nomenclatura de los microorganismos
1857	Louis Pasteur	Demostró que la fermentación era por la acción de microorganismos.
1861	Louis Pasteur	Comprobación que no existía la generación espontánea
1844	Louis Pasteur	Desarrolló la técnica de la Pasteurización
1867	Joseph Lister	Cirugía aséptica
1876	Robert Koch	Desarrolló la técnica para obtener cultivos de bacterias puros.
1881	Robert Koch	Descubrimiento del Mycobacterium tuberculosis
1882	Walter Hesse	Desarrollo del agar como un medio cultivo de microorganismos.
1882	Paul Ehrlich	Uso de colorantes para identificar bacterias.
1884	Robert Koch	Descubrimiento <i>Vibrion cholerae</i>
1885	Hans Christian Gram	Tinción de Gram
1886	Theodore Von Escherich	Descubrió la <i>Escherichia coli</i>
1889	Kitasato	Descubrimiento del <i>Clostridium tetani</i>
1923	Fleming, Chain, Florey	Descubrimiento de la Penicilina
1941	Delbock y Luria	Observación de la infección de bacterias por virus
1944	Joshua Lederberg- Tatum	Conjunción bacteriana
1952	Joshua Lederberg y Norton	Transducción bacteriana
1953	Watson y Crick	Descubrimiento de la Estructura del ADN
1964	Paul Berg- Herbert Boyer- Stanley Norman Cohen	Desarrollaron métodos para combinar y trasplantar genes. Inicio de la ingeniería genética

1977	Carl Richard Woese	Creador de la taxonomía molecular usando ARN ribosomal 16s y 18s. con base en lo anterior clasificó los seres vivos en tres dominios Archaea, Eucaria y Eubacteria
1981	Warren y Marshal	Estudios con <i>Helicobacter pylori</i>
1988	Johann Deisenhofer, Robert Huber, Hartmut Michael	Determinación de la estructura tridimensional del centro de reacción fotosintética.
1995	Craig Venter y Hamilton Smith.	Trazaron el genoma de la bacteria <i>Haemophilus influenzae</i>
1994	Raúl J. Cano y Mónica Borucki	Cultivo de bacterias de 40 millones de años
1997	Stanley Prusiner	Descubrió los Priones
1999	Instituto de investigaciones genómicas	Han determinado la secuencia de 100 genomas bacterianos y otros están en proceso.

Tabla 1. Desarrollo Histórico del concepto Bacteria

Modificado de Tortora, Funke, Case 2007

7. Metodología

Teniendo en cuenta que en esta investigación se pretende mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de bacteria, se partió de una revisión conceptual sobre el concepto de bacteria, se analizaron fuentes bibliográficas sobre aspectos históricos y epistemológicos relacionados con el tema. Se formuló un instrumento con preguntas abiertas en las cuales también los estudiantes podían dibujar, el análisis de la información se realizó en el software Atlas- Ti, este análisis permitió la caracterización de las ideas previas de los estudiantes, la identificación de los obstáculos del aprendizaje y los modelos explicativos, como fundamento para el diseño de una unidad didáctica.

7.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es Cualitativo

7.2 Definición de la población

La población objeto de estudio de esta investigación comprende a estudiantes de segundo de primaria de la Institución Educativa Juan Crisóstomo Osorio- sede Campoalegre, Área rural Municipio de Aranzazu, Caldas, donde asisten estudiantes de los estratos 1 y 2. Se ofrece formación académica desde preescolar, básica primaria, básica secundaria y media. Con relación al género de la población es masculino, porque en ese grado solo hay hombres.

7.3 Criterio de selección de la muestra

Son 7 niños disponibles del grado segundo, con edades comprendidas entre los 7 y los 9 años de edad; de la Institución Educativa Juan Crisóstomo Osorio- sede Campoalegre, del municipio de Aranzazu (Caldas).

7.3.1 Elaboración del instrumento

El instrumento que se utilizó para explorar las ideas previas sobre bacteria, consta de 6 preguntas abiertas y en tres de las preguntas pueden dibujar. Para complementar la información obtenida en el instrumento la docente realizó una entrevista de manera individual y privada a cada estudiante para conseguir mayor información de los dibujos realizados por los estos. La finalidad de aplicar este instrumento es poder identificar los modelos explicativos y los obstáculos que poseen los niños sobre el concepto bacteria.

7.3.2 Análisis de la información

El análisis de la información se realizó en el software Atlas Ti, se le asignó a cada estudiante un número del uno al siete. Después, se digitaron las respuestas, se codificaron las respuestas colocando primero el número de la pregunta y después el número del estudiante; por ejemplo, la respuesta 1.2 corresponde a la respuesta de la pregunta 1 del estudiante 2. El análisis permitió caracterizar los conceptos de los estudiantes y encontrar los modelos explicativos que tienen ellos sobre las bacterias.

Después de realizar el análisis, se identificaron los obstáculos sobre el aprendizaje del concepto bacteria y a partir de estos se diseñó la unidad didáctica.

7.3.3 Diseño de la unidad didáctica

Después de identificar los modelos explicativos y los obstáculos sobre el aprendizaje del concepto bacteria, se diseñó la unidad didáctica, con base en los aspectos propuestos por Tamayo et al., (2010), estos son: ideas previas, evolución conceptual, reflexión metacognitiva, evaluación y lenguaje. La unidad didáctica contiene diversas actividades y estrategias con el objetivo de movilizar los estudiantes del concepto inicial de bacteria hasta modelos aceptados por la comunidad científica en la actualidad.

La unidad didáctica sobre el concepto bacteria está conformada por cinco actividades, así:

Actividad N° 1: Forma de las bacterias

Actividad N° 2: Estructuras de la célula bacteriana

Actividad N° 3: Fermentación láctea y Caries dental.

Actividad N° 4: Simbiosis de las bacterias

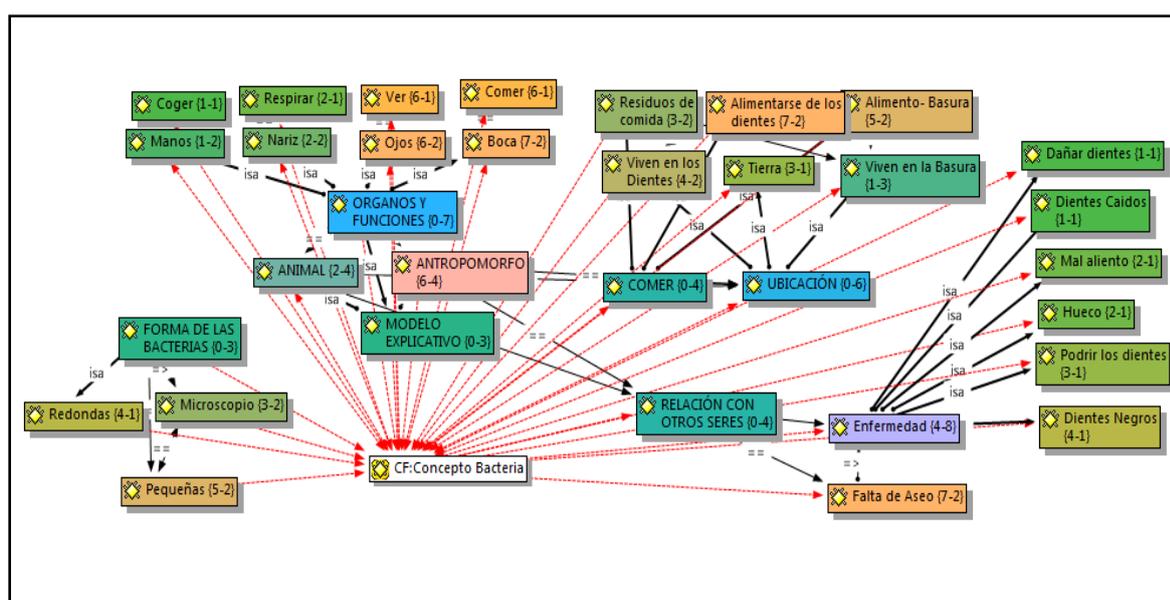
Actividad N° 5: Uso de las bacterias para la producción de abono orgánico.

Las actividades planteadas en la unidad didáctica pueden ser enseñadas desde los primeros años de formación escolar, porque han sido tomadas de situaciones cotidianas de los niños con el fin de llevarlos a la construcción del modelo científico del concepto bacteria.

4. Resultados y análisis de la información

Después de analizar las respuestas de los estudiantes, obtenidas en la exploración de ideas previas, surgen términos como: Modelo Explicativo, forma de las bacterias, antropomorfo, funciones realizadas por las bacterias, ubicación y relación con otros seres vivos; los cuales están asociados al concepto de Bacteria que tienen los estudiantes de segundo de primaria (niños en edades entre los 7 y 9 años de edad). Para hacer el análisis de la información se usó el programa Atlas ti.

Figura 1. Red Semántica sobre el Concepto Bacteria



Zapata, 2014

MODELOS EXPLICATIVOS DEL CONCEPTO BACTERIA

Con base en las respuestas de los estudiantes de segundo de primaria se han identificado dos modelos explicativos sobre el concepto bacteria, estos son: el modelo Animal y el modelo Antropomorfo. En el modelo animal le dan a las bacterias características de animal, y en el antropomorfo le dan características de humano.

En el modelo explicativo animal los niños creen que las bacterias son animales, esta podría ser una idea previa de "origen sensorial" (Pozo et al., 1991), en la cual los niños han tratado de explicar algo que no es conocido por ellos a partir de cosas

que si son familiares para ellos. En este caso las bacterias no son conocidos por los estudiantes, pero en cambio los animales si lo son.

Los estudiantes se refieren a las bacterias como animales con expresiones como:

2.3 “La bacteria es un animal muy pequeño que puede causar cualquier cosa que tengas en la boca”.

1.4 “Las bacterias son animalitos redondos, tienen ojos y boca”

Esta denominación que le han dado los niños a las bacterias se puede relacionar con el nombre que le dio el Holandés Antony Van Leeuwenhoek (1632- 1723) cuando observó por primera vez las bacterias que viven en la boca y les dio el nombre de “animálculos”. Quizás las personas del común no conocen el sistema de clasificación de los seres vivos, y por eso posiblemente crean que los seres vivos solo pueden ser plantas o animales y se refieran a las bacterias como animales.

En las representaciones gráficas que los estudiantes realizaron, se encontró que todos dibujaron bacterias con rasgos físicos de humano, modelo Antropomorfo, este coincide con las investigaciones realizadas por Byrne, Grace & Hanley (2009); Mayerhofer & Márquez (2011).

En el modelo antropomorfo los estudiantes han asignado características físicas y emocionales de los humanos a las bacterias. Quizá pueden ser ideas previas de dos orígenes: “sensorial” y “cultural”. Sensorial porque cuando no se conoce el origen de algo, es común que tratemos de darle significado a partir de cosas que ya son conocidas por nosotros, (Pozo et al., 1991) y “cultural” porque los padres de los niños, los medios de comunicación y algunos docentes hacen uso del antropomorfismo para hacer sus explicaciones. Por ejemplo: “videos del doctor muelitas” donde le explican a los niños como se deben lavar los dientes, en este muestran a las bacterias como seres con rasgos de humano. “Erase una vez el cuerpo humano”, en los “Cuentos de microbios para niños” hacen uso del antropomorfismo para ilustrar las formas de los microorganismos. La asignación de características antropomorfas a las bacterias se puede observar en las siguientes afirmaciones:

Nota: debido a que en la pregunta 1 se les pide a los estudiantes que dibujen una bacteria, fue necesario que la docente realizara una entrevista de manera individual y en privado con cada estudiante con el fin de ampliar la respuesta y obtener mayor información de cada niño.

1.1: “Ellas son redondas, tienen ojos, boca y manos, pero no tienen pies”

1.2:” Ellas son redonditas, tienen ojos, boca, nariz, cachetes y nalguitas”

1.3:” Ellas tienen las partes de la cabeza: ojos, nariz y boca”

1.4:” Tienen ojos y boca”

1.5:” Las bacterias son redondas como la cabeza de las personas; ellas tienen ojos y boca, dentro de la boca tienen dientes”

1.6:” Tienen cabeza, en la cabeza están los ojos y la boca y abajo están las patas”

1.7:” Ellas tienen ojos que le sirven para ver los dientes que se van a comer, la boca”.

Figura 2. Representación de bacteria realizada por algunos estudiantes



A continuación se describen las subcategorías asociadas a los modelos explicativos encontrados

SUBCATEGORÍA MORFOLOGÍA DE LAS BACTERIAS:

La morfología se refiere a la forma de los seres, a las modificaciones y a las transformaciones que experimenta. Las bacterias se diferencian según su forma en tres grupos que son: cocos (esféricos u ovalados), bacilos (bastones), y espirilos (espiral).

El análisis de la subcategoría morfología muestra que la mayoría de los estudiantes consideran que las bacterias son “redonditas”, “circulares” o “bolitas”. Esta es una “idea previa inducida” (Pozo et al., 1991) por la profesora durante el proceso de formación escolar, porque meses atrás se realizó una práctica de laboratorio donde observaron levaduras a través del microscopio, en el informe escrito todos los estudiantes dibujaron las levaduras en forma circular, quizá los estudiantes confundieron las levaduras con las bacterias porque ambas son microscópicas y es posible que desde ahí los niños creen que todas las bacterias sean circulares.

Lo anterior se deduce de afirmaciones como:

1.1 Las bacterias son pequeñitas, se usa el microscopio para poderlas ver. Ellas son redondas,

1.2 La bacteria es algo chiquito que se puede ver por el microscopio. Ellas son redonditas, tienen ojos, boca, nariz, cachetes y nalguitas.

1.3 Las bacterias son bolitas aunque otras pueden ser altas, anchas

1.7 Las bacterias son pequeñitas, se pueden ver con un microscopio, hay de diferentes formas unas son circulares, otras cuadradas y en forma de triángulos. Las bacterias que viven en la boca son circulares.

SUBCATEGORÍA TAMAÑO DE LAS BACTERIAS:

La unidad para las medidas microbianas es la micra (μ o mu), que es igual a 1/1000 de milímetro. La mayoría de las bacterias miden de 1 a 6 micras, pero existen bacterias de mayor tamaño que pueden llegar a medir de 40 a 50 micras, como los filamentos o los espirilos, y algunas otras pueden medir menos de una micra, pero solo son unas cuantas especies (Romero, 2007).

En el análisis de las repuestas cuando los estudiantes mencionan el tamaño de las bacterias lo hacen de manera cualitativa con palabras como: son muy pequeñas o chiquitas, sin hacer uso de la unidad de medida de las bacterias (la micra μ o mu); además, reconocen que es necesario el uso de instrumentos, como del microscopio, para observarlas. Este resultado coincide con la investigación realizada por Byrne et al., (2009), en la que la mayoría de los niños reconocen que los microorganismos son muy pequeños, la diferencia con esta investigación y la realizada por Byrne et al., (2009) es que algunos niños entrevistados por Byrne creen que existen microorganismos grandes y que entre más grandes sean mayor será el daño que pueden causar.

A continuación se muestran afirmaciones en las cuales se menciona el tamaño de las bacterias de manera cualitativa:

1.1.” 1 Las bacterias son pequeñas, se usa el microscopio para poderlas ver”

1.2.” La bacteria es algo chiquito que se puede ver por el microscopio”

1.7.” Las bacterias son pequeñas, se pueden ver con un microscopio”

SUBCATEGORÍA FISIOLÓGÍA BACTERIANA:

“La Fisiología microbiana comprende el estudio de las funciones realizadas por los microorganismos. Las bacterias son muy eficientes fisiológicamente, sintetizan en forma muy rápida todos sus componentes celulares, siendo la mayoría autosuficientes a pesar de su simpleza estructural. Para que esto ocurra, en la bacteria se desencadenan una serie de procesos químicos que en su conjunto constituyen el metabolismo bacteriano.

En el metabolismo bacteriano, los procesos químicos por los cuales la bacteria construye componentes celulares, a partir de compuestos simples externos (nutrientes), se denomina anabolismo. En cambio, aquellas reacciones destinadas a obtener energía a partir de compuestos químicos corresponden al catabolismo” (Cruz & Hermosilla, 2008).

Según las respuestas de los estudiantes las principales funciones realizadas por las bacterias son: ver, comer y respirar, además, algunos estudiantes mencionan otras funciones como: caminar, coger y hacer popo. Nuevamente para dar explicación a estos procesos surgen ideas previas sensoriales (Pozo et al., 1991) en las cuales los estudiantes han tratado de dar explicación a las funciones que realizan las bacterias a partir de las funciones que realizan los seres humanos. Esto se manifiesta en respuestas como:

1.1.”. Los ojos los usan para ver dónde está la comida, la boca la usa para comer (para comer los dulces y también cosas de sal) y las manos las usa para coger la comida.”

1.2.” Los ojos le sirven para ver, la boca le sirve para comer, la nariz le sirve para respirar (o sea que las bacterias respiran), los cachetes no sé para qué le sirven y las nalgas le sirven para hacer popo

1.3.” Los ojos les sirven para ver las bacterias malas y las buenas, la boca le sirve para hablar con otras bacterias y para comer la carne de los humanos, y la nariz les sirve para respirar el aire fresco de los humanos.”

1.4.” Los ojos le sirven para ver y la boca le sirve para comerse los dientes, las bacterias no tienen nada más.”

1.5.” Ellas tienen ojos y boca, dentro de la boca tienen dientes, esos dientes les sirven a las bacterias para comerse los dientes de los niños”.

1.6.” Los ojos le sirven para ver lo que ellos van comiendo, la boca le sirve para alimentarse (lo que le gusta comer a las bacterias son los dientes y las basuras) y los pies le sirven para caminar hasta la comida que ellas comen:”

1.7.” Ellas tienen ojos que le sirven para ver los dientes que se van a comer, la boca la usa para comerse los dientes, con los dientes que ella tiene”

Como conclusión se puede decir que los estudiantes han asociado las funciones de las bacterias con las realizadas por los humanos; a su vez, a cada órgano le han asignado una función, esto reafirma nuevamente el modelo explicativo antropomorfo que le han asignado a las bacterias.

El anterior resultado concuerda con los hallazgos de Byrne, Grace & Hanley (2009); Mayerhofer & Márquez (2011) en la que los niños representan las bacterias con rasgos humanos (rasgos faciales), además a cada estructura le han asignado una función. Parece ser que el uso de estas representaciones y explicaciones elaboradas por los niños les ayuda a dar sentido a conceptos abstractos como por ejemplo: el mecanismo de infección (Byrne, et al., 2009).

SUBCATEGORÍA COMER:

Se denomina Metabolismo al procesamiento de los nutrientes que la bacteria necesita para mantenerse viva; este consiste en una serie de reacciones químicas llevadas a cabo para producir proteínas, formar polisacáridos, duplicar el material genético, hacer transcripción de ADN a ARN y producir energía, que será almacenada para cuando la bacteria lo requiera.

Cuando se hace el análisis de las repuestas, los estudiantes no hablan específicamente del metabolismo bacteriano, en su lugar, ellos dicen que las bacterias comen, sin mencionar el fin de este proceso, y que el alimento lo obtienen dependiendo del lugar que ellas habitan, por ejemplo: los alimentos consumidos por las bacterias son los dientes de los niños, los residuos de comida que se encuentra en la boca y la basura. Para los estudiantes de este grado de escolaridad es difícil explicar el metabolismo bacteriano, porque ellos mismos no saben para qué comen, es aun más complicado decir para qué y cómo se alimenta una bacteria.

A continuación se muestran algunas respuestas:

5.2 “Cuando uno termina de comer las bacterias se entran y ellas se alimentan con lo que uno deja en las muelas.”

5.3 “Las bacterias se pueden alimentar con las basuras que tiramos en la tierra y también del cuerpo, se pueden alimentar también de la baldosas. Además las bacterias comen por dentro de la carne.”

5.4 “Las bacterias se alimentan de los dientes, de la caries y de la tierra.”

5.5 “Las bacterias se alimentan de la comida que uno deja en la boca y picando los dientes y de todo lo que uno come y que se queda en la boca por no cepillarse.”

5.6 “Las bacterias se alimentan, algunos de los dientes, otras de la basura y otras de la tierra y de todas las cochinas que se ven, entonces se van comiendo la basura y así se alimentan.”

SUBCATEGORÍA UBICACIÓN:

Las bacterias son los seres vivos más abundantes del planeta, poblando casi todos los hábitats, pueden crecer en el agua, en la tierra, en desechos, inclusive en el organismo de los seres humanos, animales y plantas.

Según las repuestas de los estudiantes, los lugares habitados por las bacterias son los dientes, la tierra, el suelo, la basura, los baños, las casas y el cuerpo de los humanos. Esto manifiesta que los estudiantes no conocen que las bacterias pueden habitar diferentes lugares y que esos lugares casi siempre están relacionados con falta de aseo. Al parecer desconocen que las bacterias se encuentran en algunos sitios donde pueden causar beneficio como las bacterias nitrificantes, que se encuentran en las raíces de las leguminosas y fijan el nitrógeno atmosférico y lo convierten en nitratos y nitritos para que los vegetales puedan utilizar el nitrógeno. A continuación se muestran algunas repuestas:

1.7. Las bacterias que viven en la boca son circulares, ellas tienen ojos que le sirven para ver los dientes que se van a comer,

4.1 Las bacterias trabajan todo el día para que los dientes se vuelvan de dos colores de amarillo y de negro viven en los dientes, en la boca en los lugares de la boca.

4.2 Las bacterias viven en la tierra, salen por un roto y ellas se nos sube por el cuerpo y uno abre la boca y se le entran.

4.3 Ellas sobreviven en la tierra y se alimentan con la basura dentro de la tierra.

4.4 Viven en las casas, en el suelo, en los dientes, en el suelo hay muchas bacterias.

4.5 Las bacterias viven en las manos y en los dientes, ellas se alimentan de los residuos de comida que dejamos en los dientes cuando no nos cepillamos, y en las uñas cuando no nos lavamos las manos.

4.6 Las bacterias viven comiendo basura y tierra, se alimentan de todas esas hasta del basurero, cascaras de plátano y cosas podridas comen todas esas cosas y así se alimentan y viven.

4.7 Porque comen alimentos y crecen las bacterias viven en las personas, en la tierra, en los árboles, en las manos de las personas y en la boca.

Para concluir se puede decir que la mayoría de los estudiantes ubican las bacterias en la boca, en el suelo y en la basura, aunque también son conscientes de que pueden habitar otros lugares.

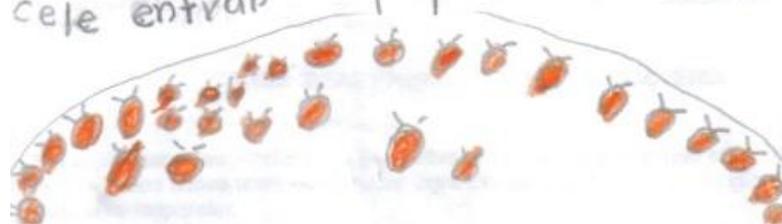
Figura 3. Representación sitios donde habitan las bacterias- realizada por algunos estudiantes



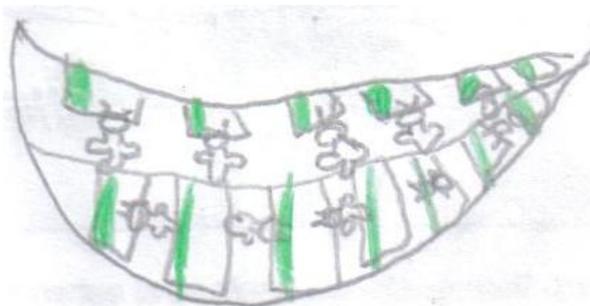
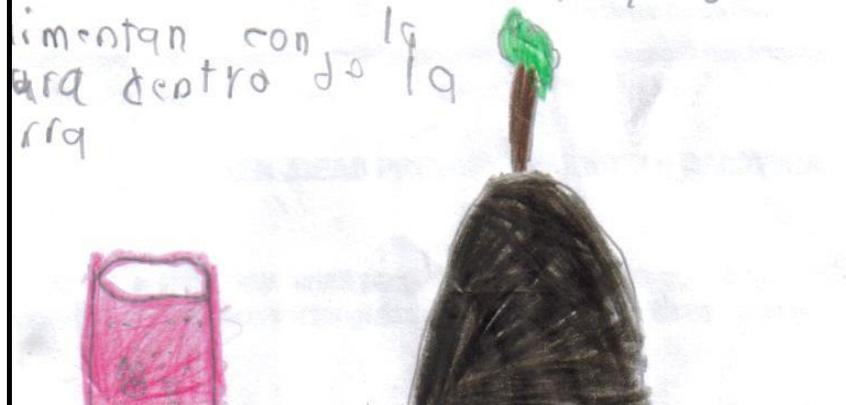
Las bacterias viven comiendo basura y tierra
Se alimentan de todas esas cosas asta
del basurero, cascaras de platano y
cosas podridas comen todas esas cosas
y así se alimentan y viven.



cuerra y uno abre la boca
cele entran



ps sobre bimer tambien en
reviven en la tierra y se
imentan con la
ara dentro de la
rra



SUBCATEGORÍA RELACIÓN CON OTROS SERES VIVOS:

La ecología microbiana se refiere al estudio de las relaciones de los microorganismos y su ambiente. Hoy la ecología microbiana se ha ramificado e incluye el estudio de las interacciones de las poblaciones microbianas con plantas y animales en distintos ambientes (Pumarola, 1998).

A pesar de la aparente simplicidad de las bacterias, éstas pueden establecer relaciones complejas, estas relaciones se pueden clasificar como: mutualismo, comensalismo y parasitismo.

En esta subcategoría los estudiantes no hablan propiamente de relaciones de simbiosis como mutualismo, comensalismo y parasitismo con el hombre o con otros organismos; por ejemplo para el parasitismo, los estudiantes no mencionan el término, pero describen que las bacterias producen enfermedades a los seres humanos. A partir de estas respuestas, se puede decir que las anteriores son “ideas previas de origen social” (Pozo et al., 1991), estas provienen de la familia, de los medios de comunicación. En general, muestran a las bacterias como seres malvados, las cuales están relacionadas con enfermedad, suciedad y falta de aseo. Lo anterior se observa en las siguientes afirmaciones de los estudiantes:

6.1 Hay unas bacterias buenas y otras malas, las buenas producen el pan, la cerveza y el vino y hay otras bacterias que son malas porque producen mal olor en la boca.

6.2 Las bacterias son malas porque se entran a los dientes y se los comen y uno queda muelco.

6.3 Hay unas bacterias buenas que ayudan a tener las defensas buenas y las bacterias malas que dañan las carnes no dejan crecer sano y pueden hacer una bomba y cuando la bomba se explota salen millones de bacterias.

6.4 Las bacterias son malas porque se comen los dientes, el pan y la tierra.

6.5 Las bacterias son malas porque dan caries y dañan los dientes.

6.6 Hay unas malas y otras buenas sirven mucho y no son tan malas como las malas y no comen dientes. Y las malas se comen los dientes, si uno come con las manos sucias la boca se llena de gérmenes y uno se enferma mucho.

6.7 Las bacterias son malas porque se le comen los dientes y lo dejan a uno muy feo.

5. Obstáculos

Teniendo en cuenta el análisis y los modelos identificados en las respuestas de los estudiantes se encontraron los siguientes obstáculos para el aprendizaje del concepto de bacteria:

- Asociar a las bacterias con rasgos de los humanos. Modelo explicativo antropomorfo
- Considerar a las bacterias como “animalitos pequeños”. Modelo explicativo animal.
- Dificultad para identificar las diferentes formas bacterianas (cocos, bacilos y espirilos)
- Uso de términos cualitativos para definir el tamaño de las bacterias.
- Dificultad para explicar cómo y para qué se alimentan las bacterias.
- Dificultad para reconocer funciones de las bacterias benéficas en la naturaleza. Por ejemplo, las bacterias que participan en los ciclos biogeoquímicos, producción de alimentos, etc.
- Uso de lenguaje cotidiano para explicar el concepto que tienen sobre las bacterias.
- Dificultad para identificar las causas de enfermedades provocadas por bacterias, en su lugar mencionan las consecuencias de las enfermedades.

6. Unidad didáctica

GENERALIDADES SOBRE LAS BACTERIAS

La siguiente unidad didáctica se ha diseñado con el fin de contribuir a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje del concepto de bacteria en niños de segundo de primaria, ésta ha sido elaborada teniendo en cuenta los modelos explicativos que tienen los estudiantes sobre el concepto de bacteria, los obstáculos encontrados para la enseñanza de este concepto; además incluye actividades conceptuales, de evaluación, de lenguaje y metacognitivas donde el estudiante podrá, planear, monitorear y evaluar su proceso de aprendizaje desde el principio de la unidad, hasta el fin de ésta.

Objetivos de la unidad didáctica

Con el desarrollo de esta unidad se pretende:

- Promover la comprensión en profundidad sobre generalidades de las bacterias como: forma de las bacterias, estructuras bacterianas, caries dental, fermentación láctea y relaciones de simbiosis.
- Potenciar el uso de estrategias metacognitivas por parte de los estudiantes.
- Promover en los estudiantes el uso de lenguaje científico referente a las características generales de las bacterias.
- Promover en los estudiantes habilidades para argumentar y defender sus puntos de vista.

A continuación aparecen las preguntas para identificar los modelos explicativos que tienen los estudiantes de segundo de primaria sobre el concepto de bacteria.

1. En la última brigada de salud que se realizó en la vereda, el odontólogo les dijo a varios niños que tenían caries. Dibuja la bacteria que causa la caries y ubica las partes que crees que ella tiene.

2. ¿Cómo crees que causa caries la bacteria que dibujaste? Explica
3. Cuando vas a almorzar al restaurante del colegio, la profesora te dice que “antes de comer, debes lavarte las manos con agua y jabón”. ¿Por qué crees que la profesora te dice que te laves las manos?
4. En el siguiente cuadro, dibuja los lugares donde podemos encontrar bacterias y describe ¿cómo crees que hacen las bacterias para vivir?
5. ¿Cómo crees que se alimenta una bacteria? Describe y dibuja
6. Consideras que las bacterias son buenas o malas. Justifica tu respuesta.

OBSTÁCULOS ENCONTRADOS SOBRE EL CONCEPTO BACTERIA

Teniendo en cuenta las respuestas de los estudiantes en la exploración de ideas previas se encontraron los siguientes obstáculos para el aprendizaje el concepto de bacteria:

- Asociar a las bacterias con rasgos de los humanos. Modelo explicativo antropomorfo (ojos, nariz y boca).
- Considerar a las bacterias como “animalitos pequeños”. Modelo explicativo animal.
- Dificultad para identificar las diferentes formas bacterianas (cocos, bacilos y espirilos)
- Utilizan términos cualitativos para definir el tamaño de las bacterias.
- Dificultad para explicar cómo y para qué se alimentan las bacterias.
- Dificultad para reconocer funciones de las bacterias benéficas en la naturaleza. Por ejemplo las bacterias que participan en los ciclos biogeoquímicos, producción de alimentos, etc.
- Uso de lenguaje cotidiano para explicar el concepto que tienen sobre las bacterias.
- Dificultad para identificar las causas de enfermedades provocadas por bacterias, en su lugar los niños mencionan las consecuencias de las enfermedades.

EL PROCESO DE INTERVENCIÓN:

A continuación se presenta la siguiente unidad didáctica con el fin de conseguir aprendizaje en profundidad sobre el concepto de bacteria: forma, estructuras de las bacterias, fuentes de obtención de nutrientes, respiración y relaciones de simbiosis, además se realizarán actividades de aplicación, de repaso, de argumentación, metacognitivas y conceptuales.

10.1 Actividad N° 1: Forma de las Bacterias

FORMA DE LAS BACTERIAS

Esta actividad tiene como finalidad que aprendas sobre la clasificación de las bacterias de acuerdo a su forma. Además, encontrarás actividades para aprender los conceptos, actividades para mejorar el uso del lenguaje y actividades para aprender a regular tu propio aprendizaje.

Objetivos de la actividad:

- Identificar y clasificar las bacterias de acuerdo a su forma: cocos, bacilos y espirilos.
- Manejar adecuadamente el lenguaje para clasificar las bacterias según su forma.
- Realizar actividades de planeación, monitoreo y evaluación del aprendizaje.

Contrato didáctico: al inicio de cada actividad propuesta en la unidad didáctica, debes diligenciar el siguiente contrato didáctico. Debes realizarlo en forma individual, para que aprendas a evaluarle (para que identifiques qué has aprendido y qué te faltaría por aprender), a comprometerte con tu proceso de aprendizaje, pedir ayuda cuando lo necesites y a regular (conocer qué hace que comprendas mejor algún tema) tu aprendizaje.

Tabla 2. Contrato Didáctico

Nombre del estudiante:	
Profesor:	
Tema:	
Fecha de inicio:	Fecha de finalización:
Situación inicial:	
Me comprometo a:	
¿Quién me puede ayudar?	
¿Cómo revisaré el cumplimiento de este contrato?	
Me comprometo a cumplir con este contrato y si no lo hago, explicaré por escrito las razones	
_____	_____
Firma del estudiante	Firma del profesor

Tomado y modificado Sanmartí, 2007

FORMA DE LAS BACTERIAS

Las bacterias son seres vivos muy pequeños, son células procariotas, es decir que su célula no tiene estructuras internas rodeadas por membranas. Así, las células bacterianas no tienen: núcleo, mitocondrias, ni cloroplastos, solamente tienen ribosomas, tienen un solo cromosoma. Son organismos unicelulares, algunas veces se agrupan y forman colonias, la mayoría tienen pared celular (Castro, 2009).

Las bacterias se clasifican teniendo en cuenta su forma en tres clases: Bacilos, por su forma de bastoncito; cocos, debido a las paredes esféricas y espirilos, ya que la forma de la pared es espiral o curvada (Roza, 2000).

En compañía de tu profesora, dirígete a la sala de computadores y en la página www.e-bug.eu 2009, la profesora te indicará como podrás observar las diferentes formas de las bacterias. Sigue las indicaciones:

- Para ingresar e-bug.eu: www.e-bug.eu (abrir el vínculo)
- Debes seleccionar el idioma: Spain
- Das click en JOVEN ESTUDIANTE
- Das click en DOWNLOADS
- Das click en Microbe photographs
- Das click en Bacteria.

UNIDADES DE MEDICIÓN:

Como las bacterias y las estructuras que la conforman son tan pequeñas, se miden en unidades que son poco conocidas para nosotros. Estas unidades se denominan micrómetros (μm) 1 micrómetro es igual a 0,000001 metros, el prefijo micro indica que la unidad siguiente debe dividirse por un millón (Tortora, Funke, Case, 2007)

“La mayoría de las bacterias miden de 1 a 6 micras, pero existen bacterias de mayor tamaño que pueden llegar a medir de 40 a 50 micras como los filamentos o los espirilos, y algunas otras pueden medir menos de una micra, pero solo son unas cuantas especies” (Romero, 2007). Así que si “pudieras dividir en mil partes el punto que se encuentra al final de este párrafo, ese sería el tamaño aproximado de una bacteria” (Ortiz et al., 2010).

- **Actividad previa:**

Con tu profesora, debes dirigirte a la sala de computadores, haciendo uso del programa “Inspiration”, ella te indicará como elaborar un mapa conceptual.

- Después de recibir la explicación para elaborar el mapa conceptual y antes de realizar el mapa conceptual, responde las siguientes preguntas.

- **Actividades de planeación, monitoreo y evaluación de mi trabajo.**
- ¿Qué pasos voy a seguir para desarrollar esta actividad?

- ¿Cómo voy a evaluar el cumplimiento de los pasos planeados?

- Ahora recibirás unas fichas sobre la clasificación de las bacterias según su forma y algunos ejemplos de cada forma de bacteria y la función que cumplen esas bacterias en la naturaleza. En forma individual debes elaborar tu mapa conceptual, haciendo uso del programa “Inspiration”.
- Transcribe, el mapa conceptual que elaboraste en tu cuaderno.
- Realiza un dibujo de las bacterias según su forma y escribe el nombre correspondiente. Además, consulta un ejemplo específico de bacterias que tenga forma de coco, bastón y espirilo, y consulta la función que realiza la bacteria en la naturaleza. Te puedes ayudar del siguiente cuadro.

Tabla 3. Clasificación Morfológica de las Bacterias

Forma	Representación gráfica	Nombre científico de la bacteria	Función que tiene en la naturaleza
Coco			
Bastón			
Espirilo			

- Desde ahora y hasta el final de la unidad didáctica; elabora un diccionario con los términos nuevos que vayas aprendiendo sobre el concepto bacteria. Cada palabra debes acompañarla de su respectivo dibujo.

Realiza la lectura ¹

- “El desfile de los microbios”

El desfile de los microbios

*¡Corre, corre, ven! El desfile ya empezó
De unos raros seres que nadie imaginó.*

*Ni piernas, ni aletas, ni boca ni ojitos,
Son éstos los más diminutos seres vivos.*

*Son tan pequeños que no pueden ser vistos.
“¿seguro que no?, ¿ese ser es tan pequeñito?”*

*Imagínate, si es que puedes, Zac,
Un punto diminuto, un granito no más.*

*Rompe cada grano en otros más chiquitos
Tendrás delante de ti miles de granitos.*

*Cada granito que obtengas es como un cajón,
Donde bacterias te caben más de un buen millón.*

*Las hay de muchas clases, ¿querías verlas?
“¿Dónde las busco?, ¿dónde puedo meterlas?”*

*Los hay en todas partes, en el aire y en el suelo;
Los hay en tus uñas, en tu piel y en tu pelo.*

*De entre tus dientes, rasca algo de sarro,
También bajo el zapato aunque tenga barro.*

*Espárcelo sobre un limpio cristal,
El microscopio te lo va a ampliar.*

¹ En el cuento: “El desfile de microbios”, se suprimió una frase y algunos términos que reforzaban el modelo antropomorfo se han cambiado por términos científicos.

*Mira por el tubo ese punto iluminado
Un nuevo mundo ¡quedaras maravillado!*

*Bastoncillos cortos o largos, con algo de suerte
los verás moverse entre la materia inerte.*

*Hay bacterias finas, gruesas y como bolas,
Las veras en grupos y también a solas.*

*¡Fantástico! ¡Una bacteria por ahí anda nadando!
¡Y una en forma de espiral va serpenteando!*

*¿Y dentro de mí viven bacterias?
¿Y en perros y en gatos? ¡Quién lo hubiera dicho!*

*Si, Zac, esto es pura verdad,
Dentro de tus intestinos los hay en cantidad.*

*Autor: **Arthur Kornberg** (Premio Nobel de Medicina)*

Cuento modificado por Carla Silvana Zapata, junio de 2014

- Con base en la anterior lectura responde las siguientes preguntas:

Tabla 4. Diferentes niveles de lectura de los textos

¿Qué dice el texto?	
¿Cuál es tu opinión sobre el cuento que acabas de leer? (desfile de los microbios)	
¿Qué ideas nuevas te aporta el texto que no sabías?	

¿Para qué me sirve este texto?	

Tomado de Conxita Márquez

Reflexión sobre el aprendizaje.

- Escribe una frase o un párrafo con las palabras nuevas que has aprendido hasta ahora.

- ¿Qué no sabías sobre la clasificación de las bacterias según su forma?

- ¿Qué has aprendido sobre la clasificación de las bacterias según su forma?

- Sobre la clasificación de las bacterias ¿Qué fue lo que más te costó aprender?

-
-
- ¿Crees que has mejorado el vocabulario para explicar la clasificación de las bacterias según su forma? ¿Por qué?
-
-
-
-

Autoevaluación

Tabla 5. Autoevaluación de estudiantes

Preguntas	Clasificar las bacterias de acuerdo a su forma.
¿Qué palabras utilicé para?	
Usé las palabras adecuadas para:	
Por qué usé o no los palabras adecuadas para	
Por qué se o no el tema sobre	
Mi plan para mejorar el aprendizaje	

Tomado de Sanmartí, 2007

10.2 Actividad N° 2: Estructuras de la célula Bacteriana

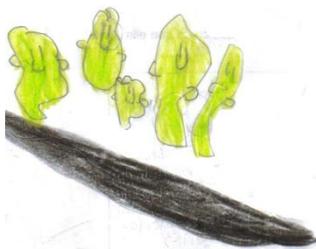
ESTRUCTURAS DE LA CÉLULA BACTERIANA

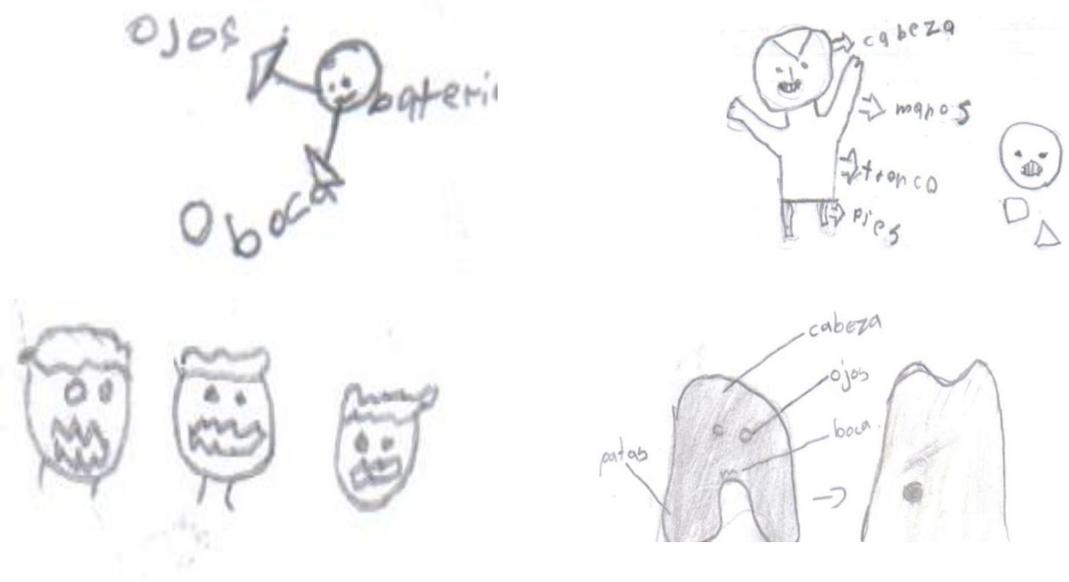
Esta actividad tiene como finalidad aprender sobre las estructuras esenciales y facultativas presentes en las bacterias y las funciones realizadas por esas estructuras. Además, encontrarás actividades para aprender los conceptos, actividades para mejorar el uso del lenguaje y actividades para aprender a regular tu propio aprendizaje.

OBJETIVOS:

- Identificar las estructuras esenciales y facultativas de las bacterias.
 - Mencionar algunas funciones de las estructuras esenciales bacterianas.
 - Mencionar algunas funciones de las estructuras facultativas de las bacterias.
 - Manejar adecuadamente el lenguaje utilizado para explicar las funciones de las estructuras bacterianas.
 - Realizar actividades de planeación, monitoreo y evaluación del aprendizaje.
- A continuación aparece la representación de bacteria que hicieron algunos de tus compañeros:

Figura 4. Dibujos de bacterias realizadas por los estudiantes





- Primero debes buscar las características que tienen en común las representaciones de bacteria que realizaron tus compañeros, para eso te puedes basar en las siguientes preguntas:

- “¿Cuáles partes de las bacterias puedes identificar en las representaciones de tus compañeros?”(Orrego et al., 2013)

- “¿Qué tienen en común las representaciones?” (Orrego et al., 2013)

- “¿En qué se diferencian las bacterias representadas?” (Orrego et al., 2013)

- “¿Con lo aprendido hasta el momento sobre las bacterias consideras adecuadas o inadecuadas las representaciones de bacteria que realizaron tus compañeros?

¿Por qué las consideras adecuadas o inadecuadas? (Orrego et al., 2013)

- “Explica las funciones de cada una de las partes de las bacterias representadas” (Orrego et al., 2013)

ESTRUCTURAS DE LAS BACTERIAS

“Las estructuras de las bacterias (que son células procariotas) se pueden clasificar en estructuras esenciales y estructuras facultativas. Las estructuras esenciales son la pared, la membrana plasmática, el citoplasma, los ribosomas y el cromosoma, estas estructuras son indispensables para la vida de las bacterias. Las estructuras facultativas o no esenciales son la cápsula, los flagelos, los pili y las fimbrias, estas estructuras constituyen los factores patogénicos o virulentos de las bacterias” (Orrego et al., 2013)

ESTRUCTURAS ESENCIALES

Pared celular: es una estructura fundamental para la bacteria; sirve para darle forma (coco, bacilo, espirilo) y rigidez a la bacteria.

Gracias a la tinción de Gram que tiñe la pared celular, se pueden identificar dos grupos de bacterias que son: bacterias Gram positivas y bacterias Gram negativas (Pumarola, 1998).

La tinción de Gram es una técnica en la que se usan colorantes que tiñen la pared celular. Las bacteria Gram positivas se tiñen de color azul y las bacterias Gram negativas se tiñen de color rojo o rosado.

Composición molecular de la pared celular de las Grampositivas: la pared de las bacterias grampositivas posee peptidoglucano, llamado también glucopéptido o mureina. En algunas bacterias de este grupo se encuentran proteínas y polisacáridos que recubren al peptidoglucano, formando un polisacárido (polisacárido O), que aparece recubierto a su vez por una proteína (proteína M). Además se encuentran ácidos teicoicos y en pequeño porcentaje poseen ácidos gliceroteicoicos” (Pumarola, 1998, pág. 27).

Composición molecular de la pared celular de las Gramnegativas: la pared de las bacterias Gram negativas es más compleja, en composición y en estructura, que las Gram positivas. El peptidoglucano es solo una pequeña porción de la pared, en la que predominan proteínas, fosfolípidos, lipoproteínas, lipopolisacáridos, que se unen formando otras capas (Pumarola, 1998).

Funciones de la pared celular:

- Le da forma a la célula bacteriana
- Evita que se rompa (lisis o ruptura) la célula bacteriana cuando la presión dentro de la célula es mayor que la presión externa.
- Participa en la división celular bacteriana.
- Actúa como filtro que impide la entrada de unas sustancias y permite el paso de otras sustancias como agua.

Membrana citoplasmática: es una estructura delgada, comparada con la pared celular, que rodea al citoplasma de la bacteria. Los componentes de la membrana citoplasmática son principalmente fosfolípidos y proteínas (Pumarola, 1998).

Funciones de la membrana citoplasmática:

- Ayuda a producir energía (ATP) para que la bacteria pueda cumplir sus funciones vitales.
- Aísla del ambiente el contenido de la célula.
- Controla el movimiento de las sustancias hacia dentro y fuera de la célula e interviene en el proceso de división celular. (Ortiz et al., 2010)

Citoplasma: es un elemento fundamental de la bacteria. Comprende todo lo que hay dentro de la membrana citoplasmática. Está compuesta por agua, proteínas,

carbohidratos y lípidos, entre otros (Tortora et al., 2007). Contiene al cromosoma bacteriano y a los ribosomas.

Ribosoma: “son estructuras extremadamente numerosas. Los ribosomas están compuestos por ARN ribosómico y proteínas”. (Pumarola, 1998).

Función de los ribosomas:

- Sintetizan las proteínas.

Cromosoma: es el material genético de la célula procariota, está conformado por ADN circular (Ácido desoxirribonucleico). “El ADN está constituido por dos cadenas complementarias entre sí. Adopta una estructura tridimensional de doble hélice, estableciéndose enlaces por puentes de hidrógeno entre las bases nitrogenadas” (Liébana, 2002).

Función del material genético:

- Transmite las características hereditarias.

Actividad

A continuación vas a realizar un experimento con el fin de observar bacterias con pared celular Gram positiva y Gram negativa.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUAN CRISÓSTOMO OSORIO

**PRÁCTICA DE LABORATORIO: IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS,
GRAMPOSITIVAS Y GRAMNEGATIVAS.**

Integrantes:

Objetivo: Observar bacterias Grampositivas y Gramnegativas.

Materiales: Microscopio, portaobjetos, cubreobjetos, yogur, azul de metileno, palillos, agua destilada, muestra de placa dental.

Antes de realizar el experimento debes responder la siguiente pregunta

- ¿Qué queremos saber al realizar la práctica de laboratorio?

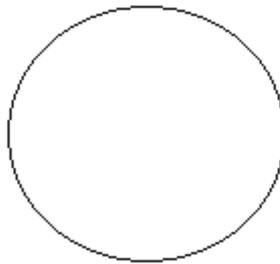
A continuación vas a realizar la siguiente práctica de laboratorio, debes estar atento al procedimiento y debes tomar apuntes.

Procedimiento1: distribuye una gota de yogur sobre el portaobjetos, después realiza la tinción de Gram así:

Pasos para la tinción de Gram:

1. Aplicar cristal violeta, durante 1 minuto y medio.
2. Aplicar lugol, durante un minuto.
3. Aplicar alcohol durante 30 segundos
4. Safranina durante 1 minuto.

Dibuja las bacterias observadas, e indica el aumento en que las viste



Forma de la bacteria:(coco, bacilo, espirilo):_____

Color de la bacteria o bacterias _____

Qué nos indica el color de la bacteria? _____

Aumento microscopio: _____

Muestra: _____

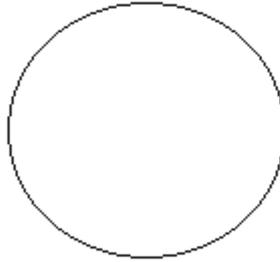
Procedimiento 2: con un palillo toma una muestra de residuos de placa dental de uno de tus compañeros, después realiza la tinción de Gram.

Pasos para la tinción de Gram:

1. Aplicar cristal violeta durante 1 minuto y medio.
2. Aplicar lugol durante un minuto.

3. Aplicar alcohol durante 30 segundos
4. Safranina durante 1 minuto.

Dibuja las bacterias que observaste, e indica el aumento en que las viste.



Forma de la bacteria:(coco, bacilo, espirilo): _____

Color de la bacteria o bacterias _____

Qué nos indica el color de la bacteria? _____

Aumento microscopio: _____

Muestra: _____

Preguntas:

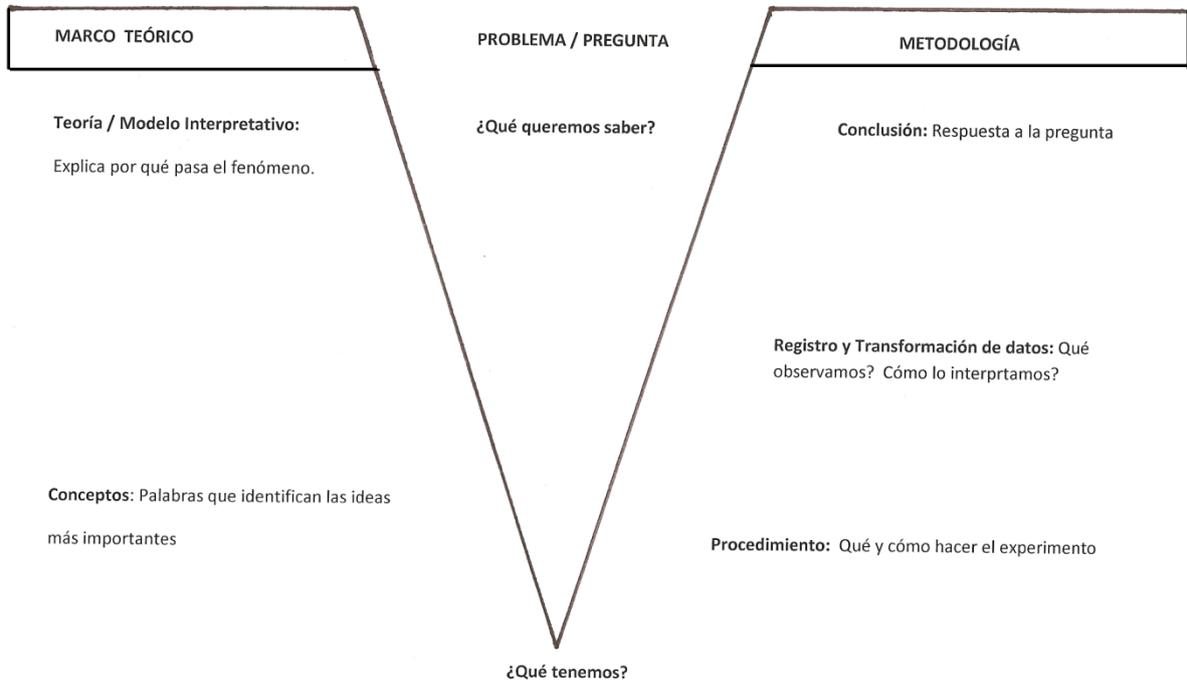
- ¿Para qué se realiza la tinción de Gram en la muestra de yogur?

- ¿Para qué se realiza la tinción de Gram en la muestra tomada de la boca?

- Presenta el siguiente informe de laboratorio siguiendo la v de Gowin

Figura 5. Uve de Gowin: Tinción de Gram

PRÁCTICA DE LABORATORIO: TINCIÓN DE GRAM



- ¿Cómo realizamos el experimento?

- ¿Qué observamos?

- ¿Cómo explicas que algunas bacterias se tiñen de color azul y otras se tiñen de color rosado?

- ¿Cómo respondemos a la pregunta planteada?

-
-
- ¿Consideras que estuvo bien planteada la pregunta que hiciste antes de realizar la práctica de laboratorio?

ESTRUCTURAS FACULTATIVAS O NO ESENCIALES

Son estructuras que además de proteger y permitir el movimiento a algunas bacterias, también les permiten causar enfermedades, estas son:

Cápsula también llamado glucocáliz:(capa de azúcar), es un polímero viscoso y gelatinoso que se encuentra localizado por fuera de la pared celular y está compuesto por polisacáridos, polipéptidos o ambas sustancias. La composición química varía en distintas especies. En la mayoría de los casos la sustancia se produce al interior de la célula y se secreta en la pared celular. (Tortora et al., 2007).

Funciones de la cápsula:

- Es una estructura que protege a las bacterias contra la destrucción, contra la pérdida de agua (deshidratación), contra sustancias tóxicas que les dañan sus estructuras esenciales (como los antibióticos).

Flagelo: elementos facultativos, son órganos de estructura helicoidal y locomotores.

Función del flagelo:

- Permite el movimiento de la célula procariota a través de los fluidos (Tortora et al., 2007).

Pili: En general son más largas que las fimbrias y su cantidad es de una o dos por célula, se une a la pared celular bacteriana de otra bacteria y permite la transferencia intercelular de ADN, proceso que se conoce con el nombre de conjugación (Tortora et al., 2007).

Funciones del pili:

- Es el encargado de la transferencia de material genético entre bacterias.

Fimbrias: Pueden nacer en los polos de la célula o estar distribuidos en forma regular. Permite que la célula se adhiera a distintas superficies, incluidas las de otras células (Tortora et al., 2007) .Con esta estructura las bacterias se pueden unir a la superficie de los dientes, a la mucosa gástrica, se puede unir a células epiteliales de la orofaringe.

Actividad

- Para aprender más sobre las estructuras de las bacterias, debes dirigirte a la sala de computadores, y con la asesoría de tu profesora vas a realizar la siguiente actividad:
 1. Ingresar a internet Explorer.
 2. Copiar el link: www.cnb.csic.es/~entendermicrobios/bact.php En el enlace “En busca del microtesoro”. (Este blog se llama “Esos pequeños bichitos” y es dirigido por el español, Miguel Vicente).
 3. Allí encontraras 10 enigmas (preguntas), sobre las bacterias; para que te den la estructura de la bacteria debes responder correctamente cada pregunta, cuando termines de responder todas las preguntas tendrás una bacteria con todas sus partes.
 4. Al final habrás sintetizado tu propia bacteria y como reconocimiento a tu buen desempeño te darán tu diploma de biotecnólogo (Miguel Vicente, Ovalle & Medina, 2010)

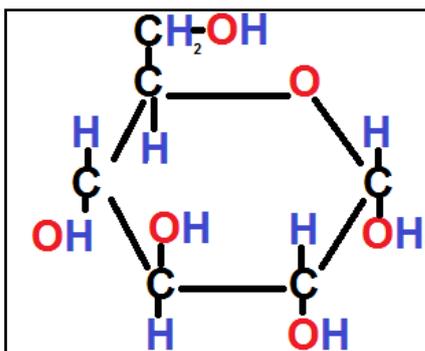
Compuestos que forman la estructura de las bacterias:

Así como otros seres vivos (como los animales y las plantas), las bacterias están formadas por sustancias como los carbohidratos, los lípidos, las proteínas, los ácidos nucleicos, agua y otros compuestos como sales.

1. Los **carbohidratos** son compuestos que le generan energía a los seres vivos y hace parte de estructuras como la pared celular y la membrana.

A continuación observamos la estructura de un carbohidrato:

Figura 6. Representación de la glucosa



Zapata, 2014

Esta estructura representa un azúcar, de manera sencilla nosotros vamos a representar los azúcares con un hexágono que en uno de los vértices tiene un O que representa un átomo de oxígeno.

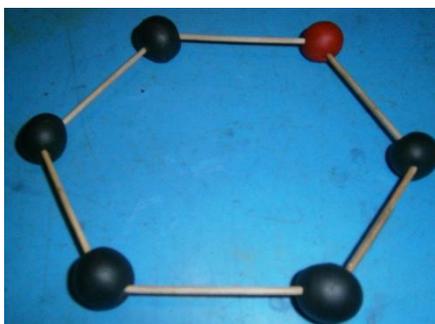
Actividad: Representación de un azúcar

Materiales: 6 palillos y porcelanigrón, colorante de porcelanigrón negro y rojo

Procedimiento:

- Elaborar bolas de porcelanigrón: cinco de color negro y una roja.
- El carbono lo vas a representar con una bolita de porcelanigrón de color negro
- El oxígeno los vas a representar con una bolita de porcelanigrón de color rojo. Debe quedar así.

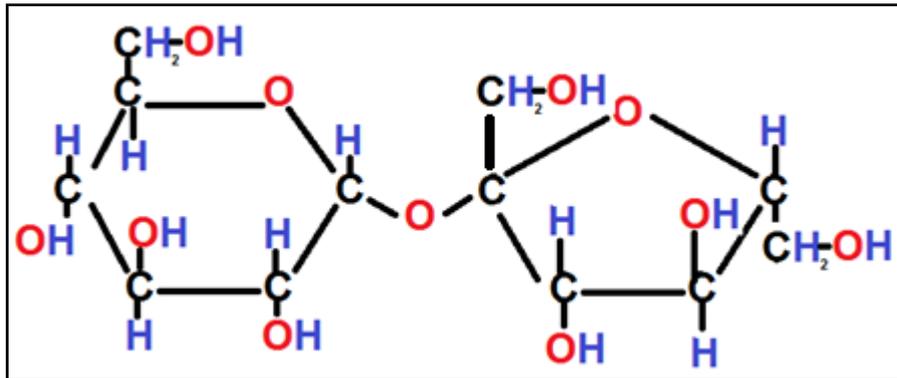
Figura 7. Representación del anillo de la glucosa en porcelanigrón



Zapata, 2014

La siguiente estructura representa dos azúcares unidos, este compuesto se denomina disacárido porque tiene dos azúcares, di significa dos y sacárido significa azúcar.

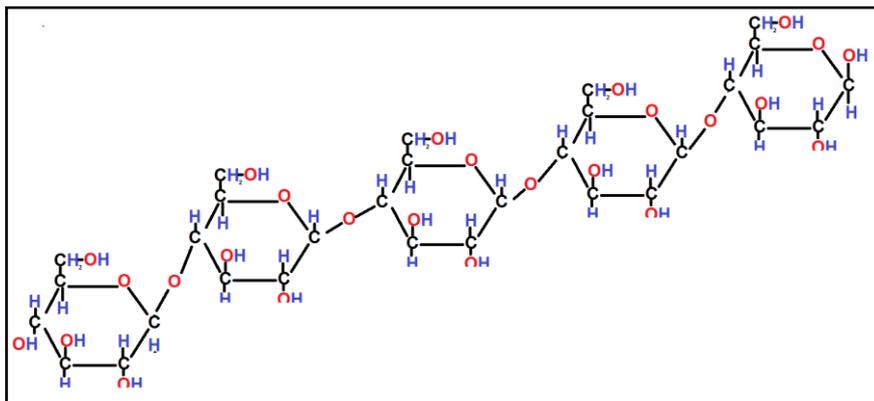
Figura 8. Representación de un disacárido



Zapata, 2014

La siguiente estructura representa un polisacárido

Figura 9. Representación de la estructura de un polisacárido



Zapata, 2014

Actividad: representación de un polisacárido

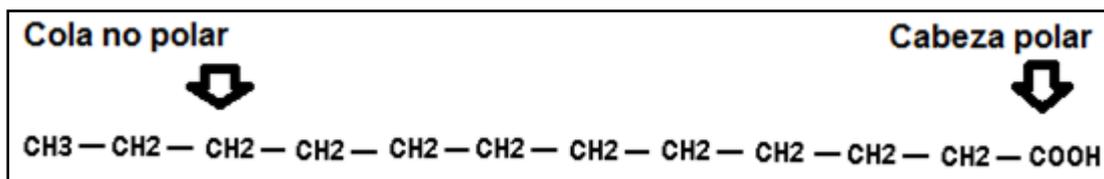
Procedimiento:

- Cada estudiante debe representar dos azúcares simples.
- Te reúnes con 4 compañeros y unen los azúcares formando una cadena de 10 azúcares, esta estructura corresponde a un polisacárido
- ¿Qué quiere decir polisacárido?

2. Otros componentes muy importantes de las bacterias son los **Lípidos**.

A continuación podemos ver la estructura química de un lípido simple que se denomina ácido graso:

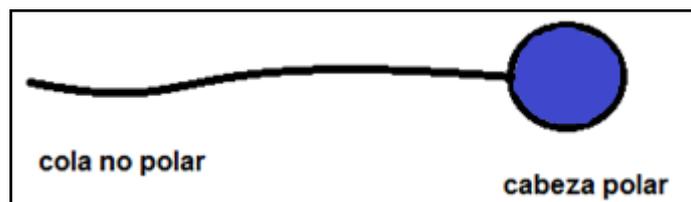
Figura 10. Estructura química del Ácido Láurico



Orrego, 2014

Vamos a representar los ácidos grasos así:

Figura 11. Representación gráfica de un ácido graso



Orrego, 2014

Los ácidos grasos tienen una parte de la estructura que es polar y otra parte que es no polar. La región polar tiene afinidad por el agua y es hidrófila y la región no polar no tiene afinidad por el agua y es hidrófoba

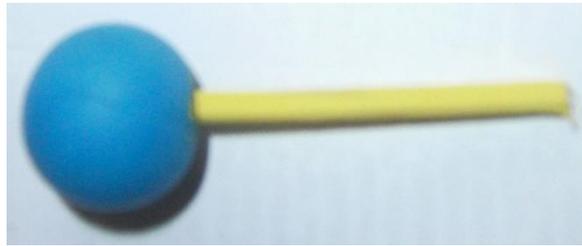
Actividad: representación de un ácido graso

Materiales: 1 palillo y porcelanigrón, colorante de porcelanigrón azul, vinilo amarillo.

Procedimiento:

- Primero vas hacer una bola de porcelanacrón de color azul (esa representa la parte polar del ácido graso).
- Luego debes tomar un palillo y lo pintas con vinilo de color amarillo (esta parte representa la parte no polar del ácido graso).
- Finalmente pegas la bola azul del palillo y esa es la representación de un ácido graso. Debe quedarte así.

Figura 12. Representación gráfica de un ácido graso



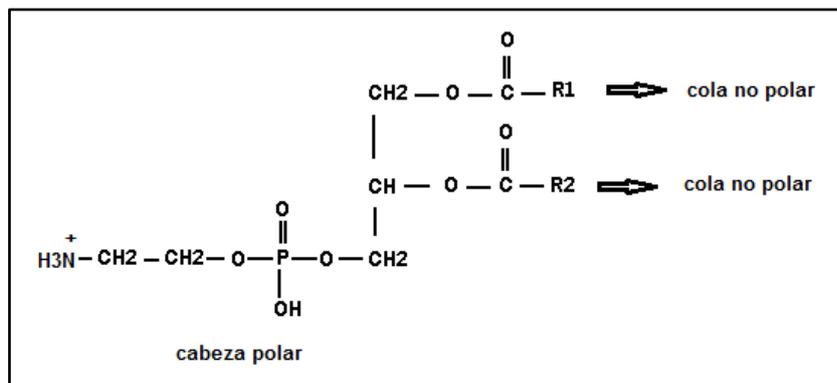
Zapata, 2014

- **Fosfolípido:** los fosfolípidos son un tipo de lípidos que tiene una parte polar (cabeza) y dos partes no polares (colas). La región polar, (la cabeza) tiene afinidad por el agua y es hidrófila y las regiones no polares (las colas) no tiene afinidad por el agua y son hidrófobas.

Los fosfolípidos cumplen función estructural porque forman las membranas celulares y en las bacterias, por ejemplo hacen parte también de la pared celular

A continuación podemos ver la representación química de un fosfolípido:

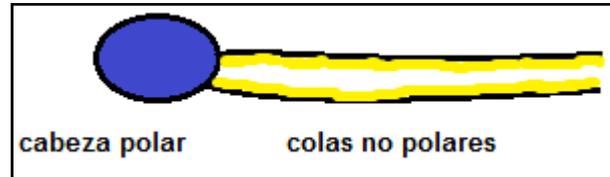
Figura 13. Estructura química de un fosfolípido



Orrego, 2014

Nosotros representaremos el fosfolípido de la siguiente manera:

Figura 14. Representación de un fosfolípido



Orrego, 2014

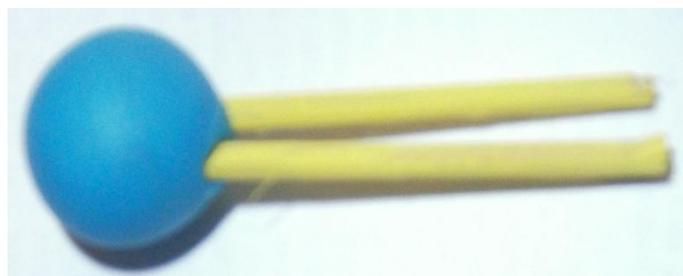
Actividad: representación de un fosfolípido

Materiales: 2 palillos y porcelanigrón, colorante de porcelanigrón azul y vinilo amarillo.

Procedimiento:

- Primero vas hacer una bola de porcelanigrón de color azul (esa representa la parte polar del ácido graso).
- Luego debes tomar dos palillos y los pintas con vinilo de color amarillo (estas partes representan las regiones no polares de los ácidos grasos).
- Finalmente pegas la bola azul de los dos palillos y esa es la representación de un fosfolípido. Debe quedarte así.

Figura 15. Representación de un fosfolípido

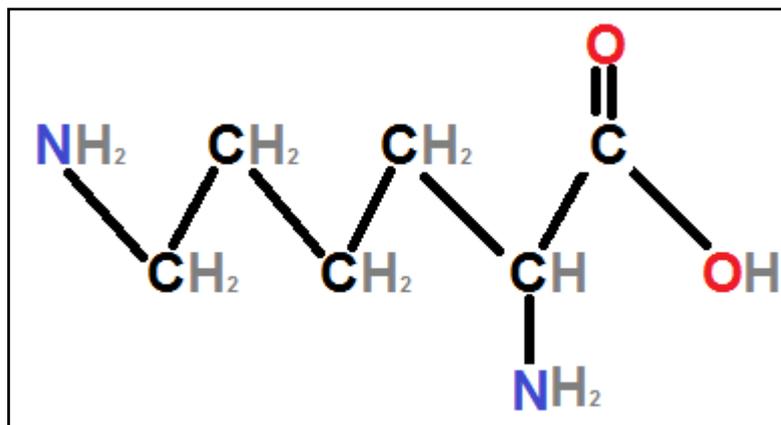


Zapata, 2014

3. Otro componente fundamental de los seres vivos **son las proteínas**. Las proteínas están conformadas por la unión de varios aminoácidos.

A continuación puedes observar la estructura de un aminoácido

Figura 16. Estructura química de un aminoácido



Zapata, 2014

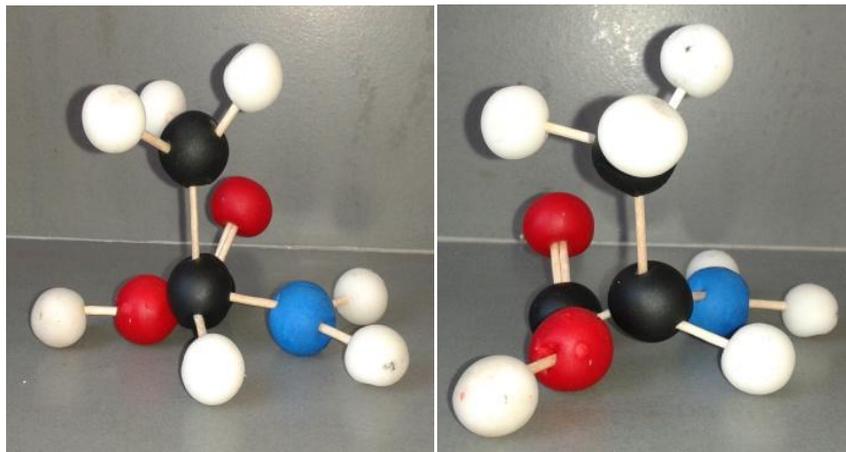
Actividad: representación de un aminoácido

Materiales: palillos y porcelanacrón, colorante de porcelanacrón azul, negro, rojo y blanco.

Procedimiento:

- A cada átomo le vamos a asignar un color. Carbono: negro, Nitrógeno: azul, Hidrógeno: blanco y Oxígeno: Rojo.
- Primero vas hacer 3 bolitas de color negro medianas, 1 bolita de color azul un poco más grande que las de carbono, 2 bolitas de color rojo más grandes que el de nitrógeno y 7 bolitas pequeñas de color blanco.
- Luego debes tomar palillos, para unirlos con las bolitas, como lo muestra la Figura 17.
- Debe quedarte así.

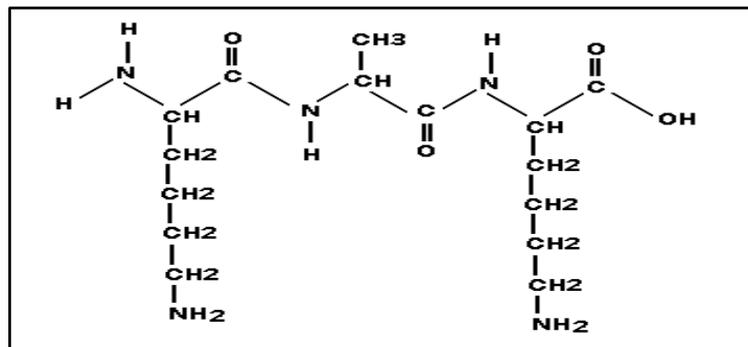
Figura 17. Representación de un aminoácido



Zapata, 2014

A continuación podemos ver varios aminoácidos unidos

Figura 18. Representación química de varios aminoácidos unidos (polipéptidos).



Orrego, 2014

Las proteínas cumplen función estructural porque hacen parte de las membranas celulares, de la pared celular, de los flagelos y otras estructuras.

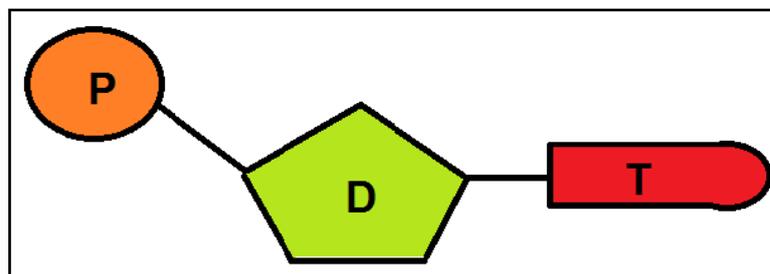
Las proteínas se forman por la unión de varios aminoácidos. Los aminoácidos están unidos por unos enlaces que se llaman peptídicos, el primer aminoácido pierde un OH y el segundo aminoácido un H unido al N; el H y el OH forman agua. Este mismo proceso se repite entre el primero y el segundo, luego entre el segundo y el tercero, luego entre el tercero y el cuarto y así sucesivamente (Orrego, 2009).

Actividad: representación de una proteína

Procedimiento:

- Debes reunirte con cuatro compañeros y unir los aminoácidos, y con la colaboración de tu profesora van a unir los aminoácidos para construir una proteína.
4. El **material genético ADN** (Ácido Desoxirribonucleico). El ADN de las bacterias aparece de forma circular; está formado por dos cadenas que tienen **varios nucleótidos**, varios nucleótidos forman polinucleótidos. Las bases del ADN bacteriano son de dos tipos: Púricas (adenina, guanina) y Pirimídicas (timina y citosina). La unión entre las dos cadenas se establece entre adenina-timina, timina –adenina y entre guanina-citosina, citosina- guanina (Pumarola, 1998)

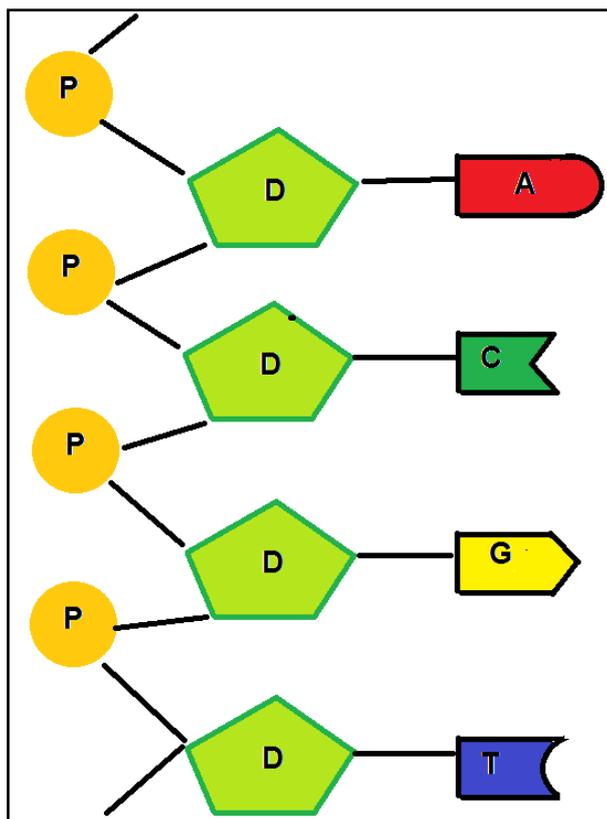
Figura 19. Representación de un nucleótido



Zapata, 2014

A su vez cada **nucleótido** ésta formado por tres unidades: una molécula de **azúcar** llamada **desoxirribosa**, un grupo **fosfato** y una de las cuatro bases nitrogenadas: **Adenina, Guanina, Timina o Citosina**.

Figura 20. Representación de una cadena de nucleótidos



Tomado y modificado de <http://www.cienciahoy.org.ar/ch/hoy08/adn.htm>

Actividad: representación de un nucleótido

Materiales: porcelanacrón, palillos, colorante rojo, azul, amarillo.

Procedimiento:

- El grupo fosfato (P) lo vas a representar con una bolita de porcelanacrón naranja
- El azúcar desoxirribosa lo vas a representar con porcelanacrón verde.
- Timina (azul) ubicas una Adenina (rojo) y al frente de una Guanina (amarillo), ubicas una Citosina (verde clarito)

Figura 21. Representación de un nucleótido



Zapata, 2014

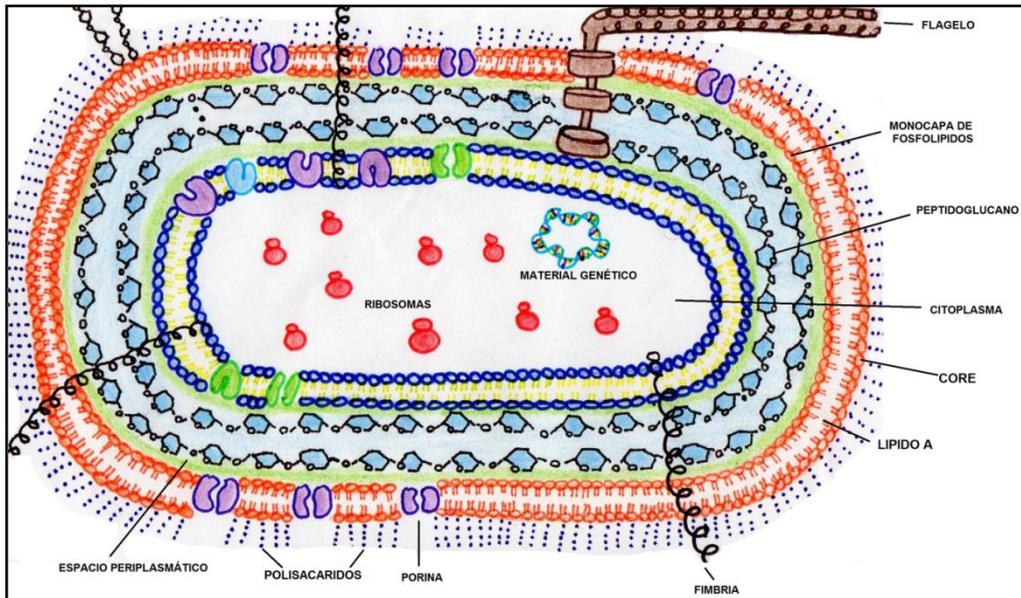
Actividad: representación del **ADN**

Procedimiento:

- Debes reunirte con todos tus compañeros de clase y van a unir los nucleótidos (de acuerdo a las indicaciones de la profesora)
- Luego le van hacer el complemento a la cadena de la siguiente manera: adenina de una cadena se une con timina de otra cadena; timina de una cadena se une con adenina de la otra cadena; guanina de una cadena se une con citosina de otra cadena.

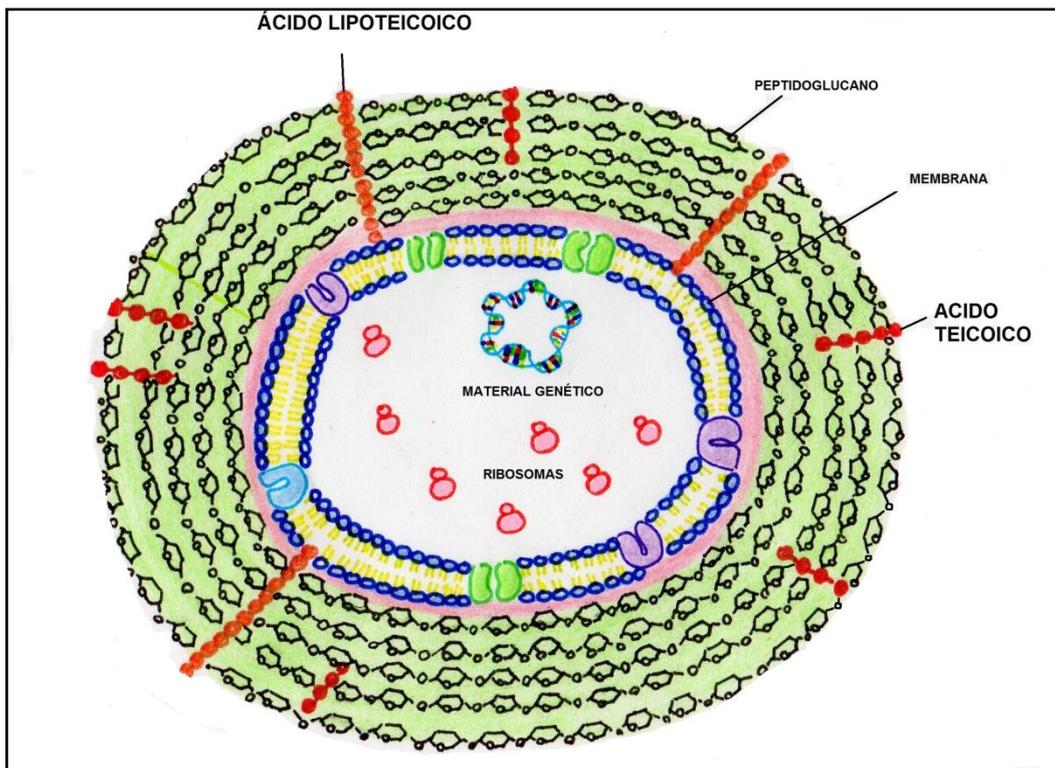
Representación de una bacteria con sus estructuras y composición molecular

Figura 22. Representación de la estructura de una bacteria Gram-negativa



Tomado y modificado de Orrego, 2013

Figura 23. Representación Bacteria Gram-positiva



Zapata, 2014

Actividades de planeación, monitoreo y evaluación de mi trabajo.

- ¿Qué pasos voy a seguir para desarrollar esta actividad?

- ¿Cómo voy hacerle seguimiento a los pasos?

- ¿Cómo voy a evaluar el cumplimiento de los pasos planeados?

- Para elaborar la estructura molecular de tu bacteria (puede ser Gram positiva o Gram negativa) debes tener los siguientes materiales: porcelanitrón, tinte para porcelanitrón (amarillo, azul, rojo y negro), micro-punta negro, palito de madera con punta, alfileres, chaquiras, 1 pitillo de jugo de caja y tijeras.
- **Procedimiento: para elaborar la representación de una bacteria Gram-negativa.**

Para empezar a elaborar tu bacteria lo vas a hacer de afuera hacia adentro.

1. Hacer **la cápsula**: Tomar porcelanitrón amasarlo hasta que esté blando, tomar un poco de colorante (del color de tu preferencia) y mezclarlo, debes darle la forma de la bacteria que vas a realizar (coco, bastón espirilo), pero debe ser hueca.

Figura 24. Estructura Cápsula bacteria Gram-negativa



Zapata, 2014

2. **Pared:** de afuera hacia adentro, los componentes de la pared son:
3. **Polisacáridos:** los polisacáridos los vas a representar usando alfileres y chaquiras pequeñas (pueden ser del color de tu preferencia).
 - a. Tomas un alfiler y le insertas de 5 a 6 chaquiras. Debes repetir este procedimiento más o menos 43 veces.
 - b. Debes pegar todos los polisacáridos que elaboras en la parte exterior de tu bacteria.

Figura 25. Representación de Polisacáridos

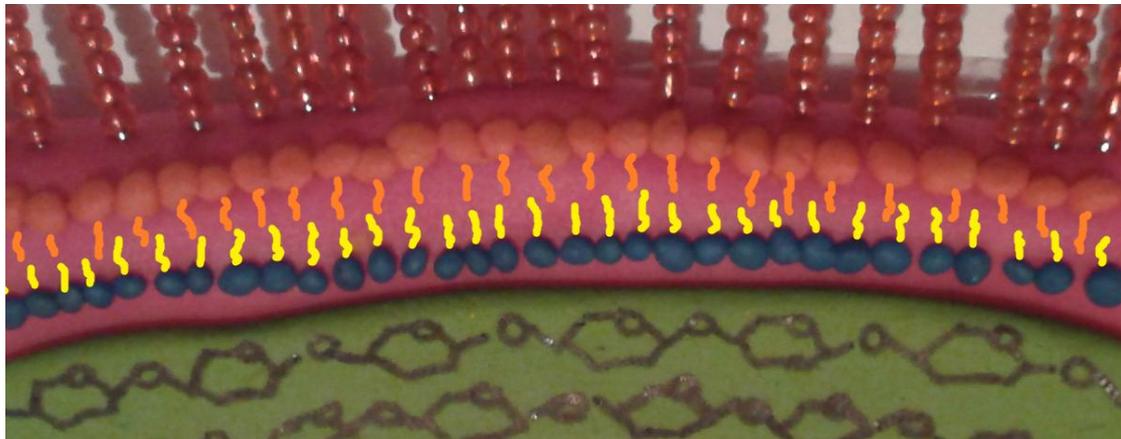


Zapata, 2014

4. **Core:** para representarlo vas a elaborar muchas bolitas muy pequeñas. Debes pegarlos después de los polisacáridos.
5. Las **porinas:** debes tomar el pillo, lo partes en pequeños pedazos y lo recubres con porcelanitrón del color que más te guste.
6. **Lípido A:** debes hacer tiritas muy delgadas y cortas, debes pegarlas del core mirando hacia la monocapa de fosfolípidos.
7. **Monocapa de fosfolípidos:** vas a hacer muchas bolitas de porcelanitrón de color azul (esta representa la parte hidrófila) y cada bolita le vas a pegar una tirita muy delgada de color amarillo (esta representa la parte hidrófoba). La cola del fosfolípido que son hidrofóbicas deben dirigirse hacia el lípido A.
8. **Espacio periplasmático:** debes dejar un pequeño espacio entre la monocapa de fosfolípidos y el peptidoglucano.
9. **Peptidoglucano:** vas a elaborar una capa delgada de porcelanitrón, debes ubicarlo al lado de la monocapa de fosfolípidos y antes de la membrana plasmática, lo aplanamos un poco y **cuando esté seco**, haciendo uso del micropuntas vamos a dibujar los azúcares con hexágonos.

10. Espacio periplasmático: debes dejar un pequeño espacio entre el peptidoglucano y la membrana plasmática.

Figura 26. Representación de Core, Lípido A, Monocapa de fosfolípidos y peptidoglucano



Zapata, 2014

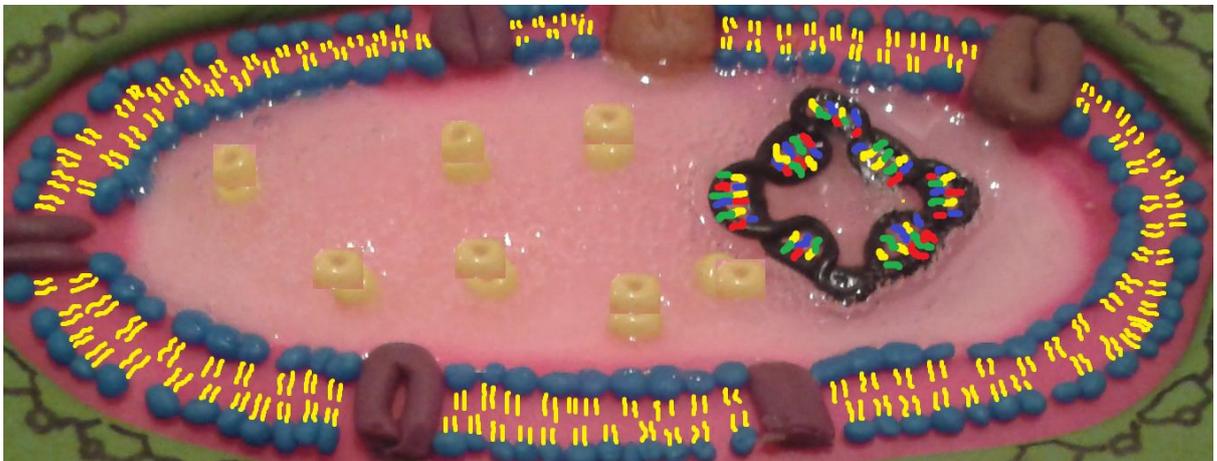
11. Membrana plasmática: para elaborar la membrana debes seguir los siguientes pasos:

- a. Debes elaborar muchas bolitas pequeñas de color azul (cabezas que son polares); las bolitas representan la parte hidrófila de los fosfolípidos. Hidrófilo quiere decir que tienen afinidad por el agua.
- b. Elaborar tiritas muy finas y enrolladas de color amarillo, éstas representan las colas de los fosfolípidos que son hidrofóbicas, es decir que huyen del agua.
- c. Debes armar dos monocapas, cada una constituida de cabezas polares y de dos colas no polares.
- d. Las cabezas de los fosfolípidos de una monocapa debes ubicarlas hacia el exterior de la membrana y las colas no polares hacia el interior de las cabezas polares.
- e. Las cabezas de los fosfolípidos de la otra monocapa debes ubicarlas hacia el citoplasma y las colas hacia el interior de las cabezas, de tal manera que las colas de las dos monocapas queden cercanas.

12. Citoplasma: el citoplasma bacteriano es un sistema formado por agua y minerales; en él están contenidos los ribosomas y el material genético. Para hacer su representación debes usar silicona líquida con el fin de que el citoplasma de la bacteria que estas representado sea lo más cercano a la realidad.

13. Ribosomas: debes elaborar varias bolitas, unas más pequeñas que las otras (del color de tu preferencia) y luego unir una bolita pequeña con una bolita más grande, de esta manera quedarán representados los ribosomas que ubicarás en diferentes lugares del citoplasma

Figura 27. Representación de la Membrana Plasmática, Citoplasma y Ribosomas



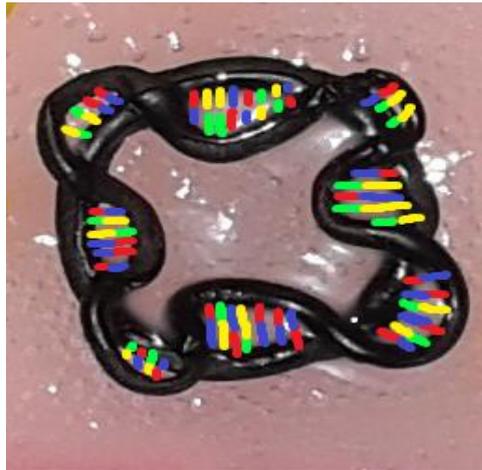
Zapata, 2014

14. Material genético: ADN (Ácido Desoxirribonucleico). El ADN de las bacterias aparece de forma circular; está formado por dos cadenas de polinucleótidos. Las bases del ADN bacteriano son de dos tipos: Púricas (adenina, guanina) y Pirimídicas (timina y citocina). La unión entre las dos cadenas se establece entre adenina-timina, timina –adenina y entre guanina-citocina, citocina- guanina (Pumarola, 1998).

Para representar el material genético bacteriano vas a seguir los siguientes pasos:

- Para representar una de las cadenas de polinucleótidos debes hacer una tirita muy delgada de color negro y formar un círculo.
- Para representar la otra cadena de poli nucleótido debes hacer otra tirita de porcelanitrón negro, la enrollas alrededor del círculo que habías hecho.
- Para representar las bases vas a usar los siguientes colores: Adenina (rojo), Guanina (amarillo), Timina (azul), la Citosina (verde clarito).
- Vas a ubicar las bases en medio de las cadenas de polinucleótidos de la siguiente manera: al frente de una Timina (azul) ubicas una Adenina (roja) y al frente de una Guanina (amarillo), ubicas una Citosina (verde clarito). Debe quedarte como aparece en la foto.

Figura 28. Representación Material Genético



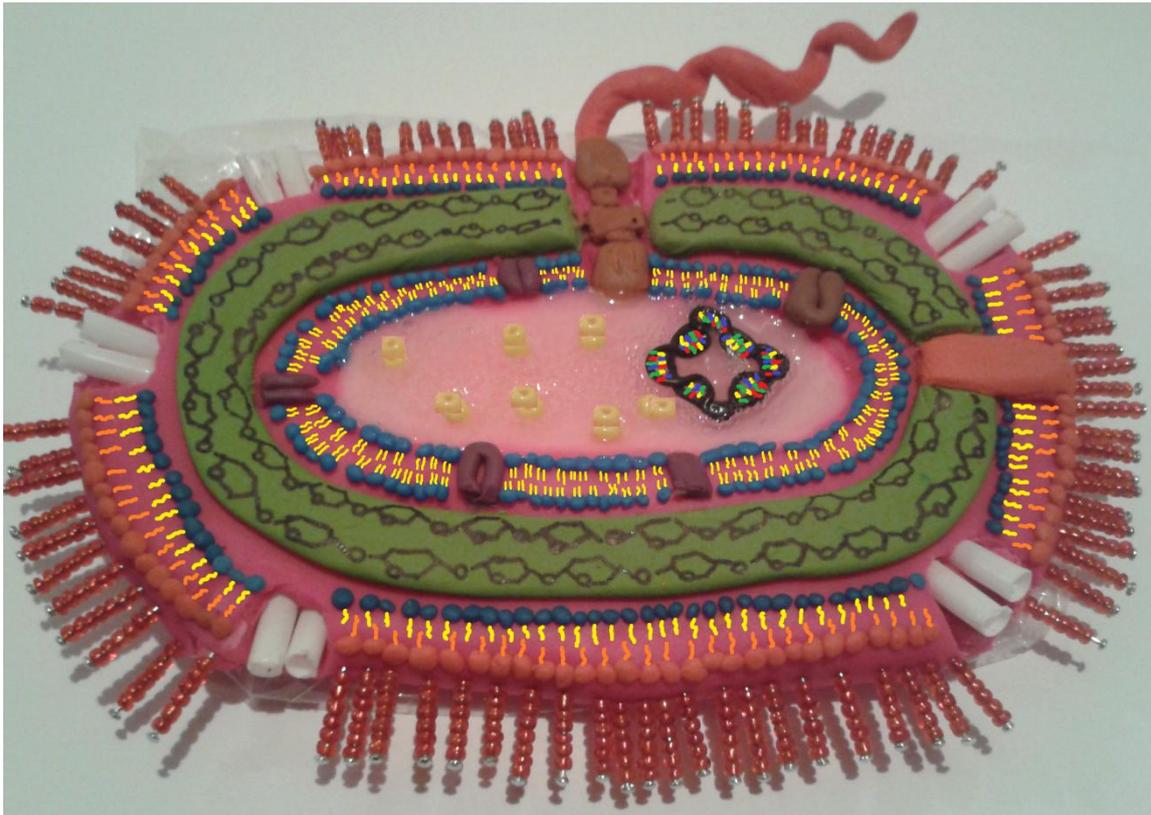
Zapata, 2014

15. Flagelo: Los flagelos son los responsables de la movilidad bacteriana. Está formado por fibras proteicas contráctiles de flagelina.

Para el flagelo, primero debes representar el extremo basal del flagelo de la bacteria Gramnegativa, así:

- Haces tres anillos pequeños, el primer anillo lo vas a ubicar en la membrana plasmática, luego haces un pequeño bastoncito, encima del bastoncito pegas los otros dos anillos (uno en el peptidoglucano y el otro entre el lípido A y la monocapa de fosfolípidos).
- Para representar el flagelo vas a tomar una tira delgada de porcelanacrón y la enrollas en un palito, luego pegas el flagelo del último anillo.

Figura 29. Representación de Bacteria Gram Negativa- completa



Zapata, 2014

- **Procedimiento: para elaborar una bacteria Grampositiva**

Composición molecular de la pared celular de las grampositivas: la pared de las bacterias grampositivas posee peptidoglicano, llamado también glucopéptido o mureína. Algunas bacterias de este grupo se encuentran proteínas y polisacáridos. Además se encuentran ácidos teicoicos y en un pequeño porcentaje y en un pequeño porcentaje poseen ácidos lipoteicoico.

En compañía de tu profesora vas a la sala de computadores y vas copiar el siguiente link: <http://www.ehu.es/biomoleculas/hc/sugar35b.htm>. Allí podrás observar la representación química de los ÁCIDOS TEICOICOS.

Actividad: representación de ácidos teicoicos

Materiales: alambre y chaquiras

Procedimiento:

- Los ácidos teicoicos los vas a representar como cadenas de bolitas, para esto debes tomar las chaquiras y meterlas en el alambre. Deben quedarte así:

Figura 30. Representación de Ácidos Teicoicos



Zapata, 2014

Para representar el peptidoglucano lo vamos a dibujar sobre el porcelanacrón usando el micropunta, el ácido teicoico lo vamos a representar de color café él y ácido lipoteicoico lo representaremos con color naranja.

Figura 31. Representación de pared celular de una bacteria Gram-positiva



Zapata, 2014

2. Membrana plasmática: para elaborar la membrana debes seguir los siguientes pasos:

- Debes elaborar muchas bolitas pequeñas de color azul (cabezas); las bolitas representan la parte Hidrófilo de los fosfolípidos. Hidrófilo quiere decir que tienen afinidad por el agua.
- Elaborar tiritas muy finas y enrolladas de color amarillo, éstas representan las colas de los fosfolípidos que son hidrofóbicas, es decir que huyen del agua.
- Debes armar dos monocapas, cada una constituida de cabezas polares y de dos colas no polares.

- d. Las cabezas de los fosfolípidos de una monocapa debes ubicarlas hacia el exterior de la membrana y las colas no polares hacia el interior de las cabezas polares.
- e. Las cabezas de los fosfolípidos de la otra monocapa debes ubicarlas hacia el citoplasma y las colas hacia el interior de las cabezas, de tal manera que las colas de las dos monocapas queden cercanas. Por ejemplo, en el porcelanicrón las colas de los fosfolípidos deben quedar muy cercanas como aparecen en la foto.

Figura 32. Representación Membrana Plasmática



Zapata, 2014

3. Citoplasma: el citoplasma bacteriano es un sistema, formado por agua y minerales; en él están contenidos los ribosomas y el material genético. Para hacer su representación debes usar silicona líquida con el fin que el citoplasma de la bacteria que estas representado sea lo más cercano a la realidad.

4. Ribosomas: debes elaborar varias bolitas, unas más pequeñas que las otras (del color de tu preferencia) y unir una bolita pequeña con otra bolita más grande, así quedan representados los ribosomas que luego ubicas en diferentes lugares del citoplasma.

Figura 33. Representación Citoplasma y Ribosomas



Zapata, 2014

16.5. Material genético: ADN (Acido Desoxirribonucleico). El ADN de las bacterias aparece de forma circular; está formado por dos cadenas de polinucleótidos. Las bases del ADN bacteriano son de dos tipos: Púricas (adenina, guanina) y Pirimídicas (timina y citocina). La unión entre las dos cadenas se establece entre adenina-timina, timina –adenina y entre guanina-citosina, citosina- guanina (Pumarola, 1998).

Para representar el material genético bacteriano vas a seguir los siguientes pasos:

- Para representar una de las cadenas de poli nucleótidos debes hacer una tirita muy delgada de color negro y formar un círculo.
- Para representar la otra cadena de poli nucleótido debes hacer otra tirita de porcelanitrón negro la enrollas alrededor del círculo que habías hecho.
- Para representar las bases vas a usar los siguientes colores: Adenina (rojo), Guanina (amarillo), Timina (azul), la Citosina (verde clarito).
- Vas a ubicar las bases en medio de las cadenas de polinucleótidos de la siguiente manera: al frente de una Timina (azul), ubicas una Adenina (rojo) y al frente de una Guanina (amarillo), ubicas una Citosina (verde clarito). Debe quedarte como aparece en la foto.

Figura 34. Representación Material Genético



Zapata, 2014

Figura 35. Representación Modelo de bacteria Gram-positiva



Zapata, 2014

- “Compara la bacteria construida, con tu representación inicial de bacteria y la que presentaron tus compañeros. Responde: ¿en qué son iguales?, ¿en qué son diferentes? ¿por qué?” (Orrego y Tamayo, 2013).

- Como ya tienes tu propia bacteria, debes crear un cuento, historia o un poema donde ella sea la protagonista. Consigna tu cuento en el siguiente espacio

Reflexión sobre el aprendizaje

- Sobre las estructuras esenciales de las bacterias ¿cuál estructura puedes explicar mejor?
¿Por qué crees que lo puedes explicar bien? (Orrego et al., 2013)

- Sobre las estructuras facultativas de las bacterias ¿cuál estructura puedes explicar mejor? ¿Por qué crees que lo puedes explicar bien? (Orrego et al., 2013).

- ¿Qué fue lo que más se te dificultó entender? ¿por qué crees que no lo entendiste? (Orrego et al., 2013).

- Realiza un plan para superar las dificultades encontradas (Orrego et al., 2013).

- Crees que has mejorado la representación de bacteria que tenías antes de conocer sus composición y estructuras? (Orrego et al., 2013)

-
-
- ¿Consideras que tu aprendizaje y comprensión sobre la estructura bacteriana ha mejorado? Expone al menos dos razones para apoyar la afirmación anterior (Orrego et al., 2013).

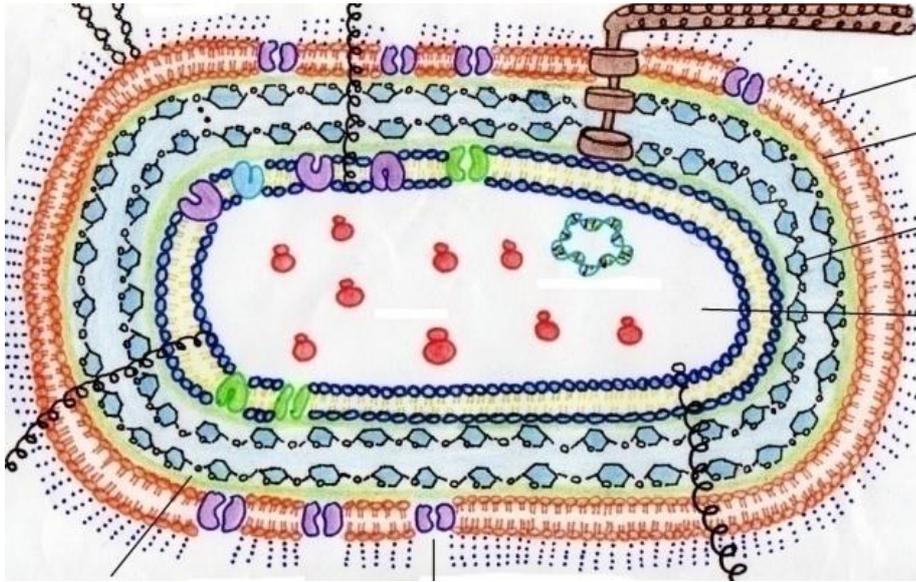
-
-
-
-
-
- Describe las acciones que consideras has realizado para mejorar tu comprensión sobre el concepto de estructura bacteriana (Orrego et al., 2013).

Taller

A continuación vas a realizar un taller donde podrás recordar los temas vistos hasta ahora sobre la forma y estructuras de las bacterias.

- En clase de ciencias naturales, le vas a dar a conocer a tus compañeros, el modelo tridimensional de bacteria que realizaste. Les vas a mostrar cada una de sus estructuras y vas a explicar la función de cada una. Al final vas a ubicar tu bacteria en el lugar del salón que dice "MIS CREACIONES". Para que todas las personas que visiten el salón conozcan los modelos de bacterias que tú y tus compañeros han realizado.
- De la siguiente bacteria Gram-negativa, debes señalar sus partes y debes escribir cuáles de esas estructuras son esenciales y cuáles estructuras son facultativas.

Figura 36. Señalar las partes de la bacteria



- Realiza la siguiente lectura.

Staphylococcus aureus

(“coco dorado en forma de racimo”)

CUANDO LOS ALIMENTOS HACEN DAÑO

Estáfilo Dorado vive en tus manos y en tu pelo;
¡Y también en la nariz y en la piel de tu abuelo!

Si la piel te pinchas, él está al acecho
Y de tu herida saca gran provecho.

Pero nuestros leales anticuerpos darán la batalla
Para vencer fácilmente a toda esa morralla.

Cuando los microbios se ven rodeados,
La batalla al instante tu cuerpo ha ganado.

¡Ay! Pero ocurrió un buen día que un panadero
En sus manos llevaba un Estáfilo altanero.

En un pastel de crema recién horneado
Estáfilo y los suyos con avidez penetraron.

En la crema muchos microbios proliferaron;
Crecieron y crecieron y veneno soltaron.

Regresaba pronto Yesica, a casa de la escuela,
Al ver el pastel no tuvo cautela.

No podía esperar a la hora de la cena,
De un gran mordisco le quedó la boca llena.

Engulló mucho más de lo que era prudente,
No podía parar, al pastel le hinchaba el diente.

Pero por la noche, cuando Yesica dormía,
La cabeza y la tripita, todo le dolía.

Al baño una y otra vez tuvo que correr
¡Qué mala noche por culpa del pastel!

“Tengo frío y calor, y la habitación me da vueltas”
Mamá preocupada, acude presta y resuelta.

Llama al doctor, que venga rápidamente,
Yesica está mala, le necesitamos urgentemente.

El doctor dice: “ya se la causa de la situación,
Sin ninguna duda es una intoxicación.”

“Al hospital tendrá que ir sin más dilación,
Le pondrán suero y alguna inyección.”

Unos días después con sus dolores curados
Jesica siente hambre y come a bocados.

Pero de una cosa podéis estar seguros
Ningún pastel de crema volverá a ponerla en apuros.

Así, que, niños y niñas, ya lo sabéis:

Lavaos bien las manos
Cuando comida toquéis,
Impedid que los microbios,
Que están al acecho,
De vuestro cuerpo sano
Saque provecho

Autor: **Arthur Kornberg**

(Premio Nobel de Medicina)

Con base en la anterior lectura responde las siguientes preguntas

Tabla 6. Diferentes niveles de lectura de los textos- S. aureus

¿Qué dice el texto?	
¿Qué informaciones no dice el texto pero necesito saber para entenderlo?	
¿Cuáles son las ideas más importantes?	
¿Qué ideas nuevas me aporta el texto que no sabía?	
¿Para qué me sirve este texto?	

Tomado de Conxita Márquez

10.3 Actividad N° 3: Fermentación Láctea y Caries Dental

FERMENTACIÓN LÁCTEA Y CARIES DENTAL

Esta actividad tiene como finalidad aprender sobre la fermentación láctea (como proceso de la respiración anaerobia) y la formación de la caries. Además, encontrarás actividades para aprender los conceptos, actividades para mejorar el uso del lenguaje y actividades para aprender a regular tu propio aprendizaje.

OBJETIVOS:

- Identificar los tipos de respiración realizados por las bacterias (aerobia y anaerobia).
- Identificar la formación de ácido láctico como producto de la respiración anaerobia de las bacterias *Lactobacillus* y *Streptococcus*.
- Identificar la causa o etiología de la caries.
- Manejar adecuadamente el lenguaje utilizado para explicar las funciones de las estructuras bacterianas.
- Realizar actividades de planeación, monitoreo y evaluación del aprendizaje.

Respiración Bacteriana

Según la utilización de oxígeno las bacterias pueden ser:

- **Bacterias aerobias:** Este grupo de bacterias se caracteriza porque necesita de oxígeno para poder sobrevivir, sin este gas la vida sería imposible. A este grupo pertenece la mayoría de las bacterias. Aunque hay bacterias que pueden ser aerobias facultativas, o sea que pueden respirar sin presencia de oxígeno.
- **Bacterias anaerobias:** Se caracterizan porque no necesitan del oxígeno para sobrevivir. Algunas de ellas mueren en presencia de pequeñas cantidades de oxígeno. Aunque también hay bacterias que son anaerobias facultativas, o sea que pueden respirar en presencia de oxígeno.

- **Fermentación Láctica:** es un proceso de respiración anaerobia por el cual las bacterias toman el azúcar que contiene la leche para generar energía y se forma ácido láctico.
- A continuación, vamos a realizar un experimento, podrás elaborar yogur casero (como consecuencia de la **respiración anaerobia**) de las bacterias (*Lactobacillus* y *Streptococcus*) y en la que se produce ácido láctico.

ACTIVIDAD: Práctica de laboratorio

Planeo, monitoreo y evaluó mi trabajo.

Para realizar el laboratorio sobre fermentación láctica, responde las siguientes preguntas que te van a ayudar regular tu aprendizaje sobre la respiración anaerobia realizada por las bacterias.

- ¿Qué pasos debo seguir para desarrollar la actividad que sigue a continuación?

- ¿Cómo voy hacerle seguimiento a los pasos?

- ¿Cómo voy a evaluar el cumplimiento de los pasos seguidos para realizar la actividad?

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUAN CRISÓSTOMO OSORIO

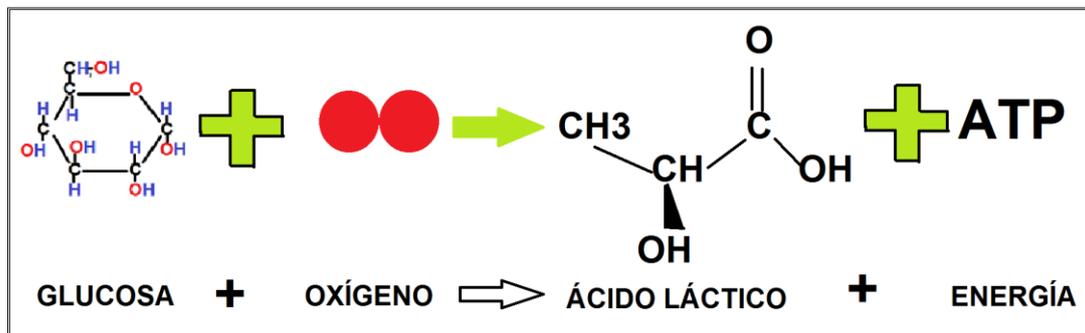
PRÁCTICA DE LABORATORIO: FERMENTACIÓN LÁCTICA

Fundamentación teórica: La leche es un alimento rico en proteínas, lípidos y azúcar (lactosa). De la leche se pueden obtener diferentes productos como: queso, mantequilla y yogur.

El yogur se elabora usando unas bacterias que se denominan *Lactobacillus* y *Streptococcus* y el azúcar (lactosa) que tiene la leche; las bacterias hacen el proceso de oxidación que consiste en convertir el azúcar en ácido láctico, en este proceso se genera energía que es la principal función de la respiración celular, sea esta aerobia o anaerobia.

Para comprender mejor el tema de fermentación láctica observa el siguiente esquema.

Figura 37. Fermentación Láctica



Zapata, 2014

Integrantes:

Objetivo: Identificar la formación de ácido láctico como producto de la respiración anaerobia realizada por las bacterias *Lactobacillus* y *Streptococcus*.

Materiales: Hojas de col morada, agua, limón, soda, un litro de leche entera, yogur, Microscopio, portaobjetos, cubreobjetos, azul de metileno, alcohol, azúcar y fruta (la de tu preferencia)

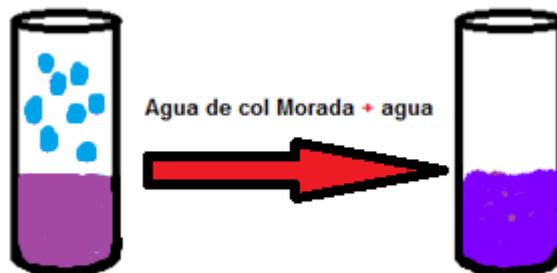
Antes de realizar el experimento debes responder la siguiente pregunta

- ¿Qué queremos saber al realizar la práctica de laboratorio?

Experimento previo a la preparación del yogur: Elaboración de indicador de pH.

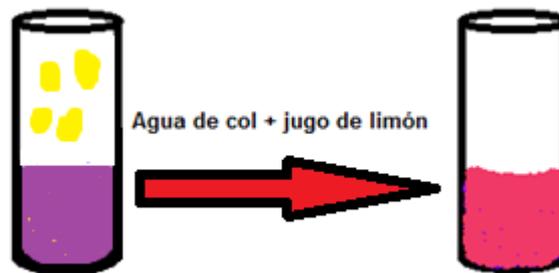
- Licuar un poco de hojas de col morada con agua.
- Mezclar agua de col morada con agua (el agua es neutra) Esto es para preparar una disolución que sirve para indicarnos si las sustancias son ácidos o bases, es decir, es una disolución que sirve como indicador de pH. Si mezclamos una sustancia neutra con el agua de col, el color debe ser azul violeta

Figura 38. Cambio del color del agua de col al agregar: agua



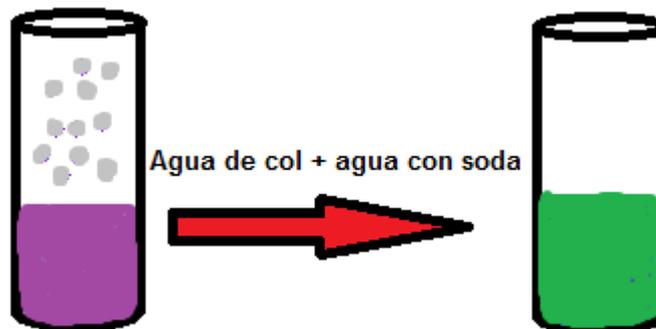
- Mezclar agua de col morada con limón (el limón es ácido) Si se mezcla agua de col con limón que es ácido, el color debe cambiar a rosado o rojo, este cambio quiere decir que la sustancia que se agregó es un ácido.

Figura 39. Cambio del color del agua de col al agregar: ácido



- Mezclar agua de col morada con soda disuelta en agua (la soda es una base) Si se mezcla agua de col con bicarbonato de soda que es básico, el color debe cambiar a amarillo o verde, este cambio quiere decir que la sustancia que se agregó es una base.

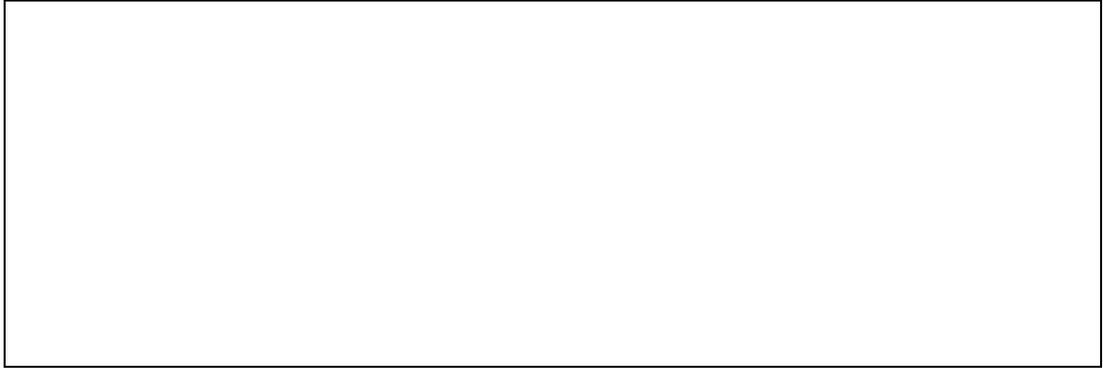
Figura 40. Cambio del color del agua de col al agregar: soda



Para conocer la escala de pH de la col morada puedes verlo en el siguiente link:

<http://www.educando.edu.do/articulos/estudiante/el-ph-en-nuestra-vida/>

- Después de tomar apuntes sobre los anteriores experimentos, vamos a determinar el pH de la leche.
- **Procedimiento 1:**
- Mezclar agua de col morada con unas gotas de leche:
- Debes indicar si la leche es ácida o básica.



- **Procedimiento 2:**

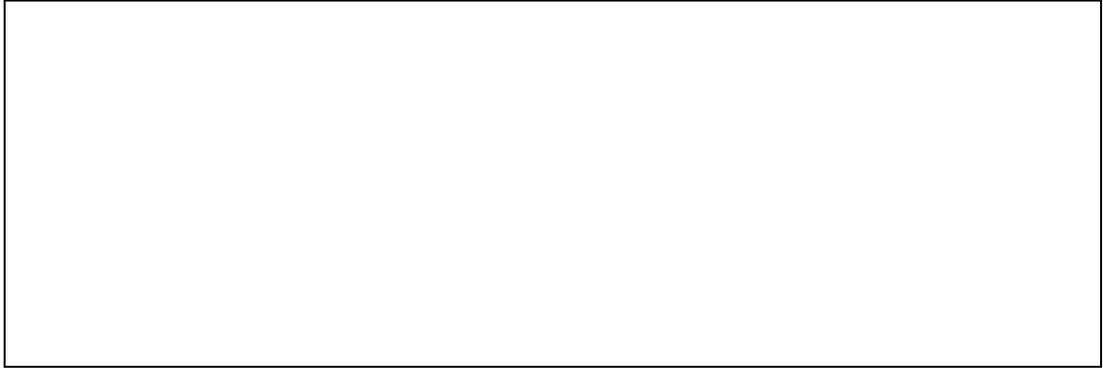
Vamos a producir nuestro propio yogur:

- Pon a hervir una botella de leche entera, o si utilizas leche pasteurizada debes agregarle 3 cucharadas de leche en polvo.
- Calienta a baño maría el yogur (con el fin de activar las bacterias que hay en él).
- Agrégale 15 ml de yogur a la botella de leche.
- Incuba la botella con la leche a temperatura ambiente.
- Después de 7 horas suspende la fermentación, introduciendo la botella de leche en la nevera. Al otro día, puedes agregar azúcar y la fruta de tu preferencia y licuar (debes decirle a tu mamá que te colabore para realizar esta actividad)
- Ahora puedes disfrutar de un delicioso yogur elaborado por ti mismo. (Toro, D.R., 2005).

Al día siguiente...

Después de elaborar el yogur, vamos a comprobar, si se formó ácido láctico, para eso demos agregar un poco de yogurt al agua de col morada. Así:

- Mezclar agua de col con unas gotas de yogur: Indica si el yogur es ácido o básico.
- Dibuja lo que observaste en este espacio.

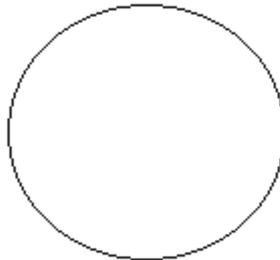


Procedimiento 2:

Vamos a observar las bacterias que se encuentran en el yogur que has elaborado.

1. “Distribuye una gota de yogur sobre el portaobjetos, con una gota de agua estéril.
2. Déjala secar al medio ambiente.
3. Agrégale unas gotas de alcohol y espera unos segundos.
4. Escurre el sobrenadante de la placa y deja secar.
5. Tiñe con azul de metileno durante dos minutos, lava el exceso con agua y seca” (Toro, D.R., 2005)

Dibuja las bacterias que observaste al microscopio, e indica el aumento en que las viste



Aumento microscopio:

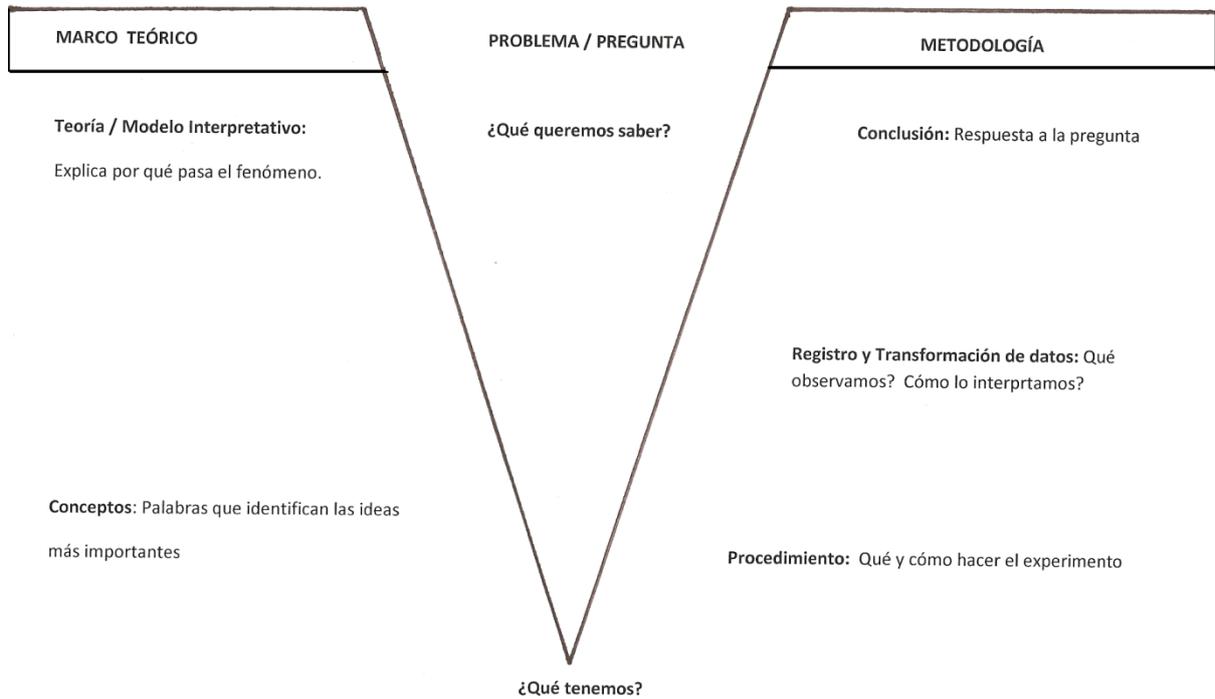
Muestra:

Preguntas:

Presenta el siguiente informe de laboratorio siguiendo la v de Gowin

Figura 41. Uve de Gowin: Fermentación Láctica

PRÁCTICA DE LABORATORIO DE FERMENTACIÓN LÁCTICA



- ¿Cómo realizamos el experimento?

- ¿Qué observamos en la elaboración de yogur?

- ¿Por qué se formó yogur a partir de la leche?

- ¿Cómo respondemos a la pregunta planteada?

-
-
- ¿Consideras que estuvo bien planteada la pregunta que hiciste antes de realizar la práctica de laboratorio?

-
-
-
-
- ¿Cuál otra pregunta harías y por qué?

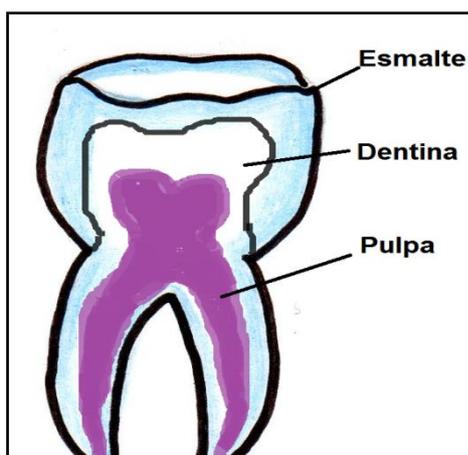
-
-
-
-
- Consulta ¿qué son los cultivos prebióticos y qué beneficios trae para las personas que los consumen?

LA CARIES DENTAL

La caries es una enfermedad infecciosa, de larga duración, que se puede transmitir de una persona a otra y se presenta con mayor frecuencia en los seres humanos. La caries se caracteriza por la destrucción de los tejidos duros dentales por la acción de los ácidos producidos por las bacterias adheridas a los dientes (Liébana Ureña, 2002)

Antes de explicar la manera como se forma la caries, vamos a identificar las partes de un diente.

Figura 42. Partes de un diente



Zapata, 2014

ETIOLOGÍA O CAUSAS DE LA CARIES

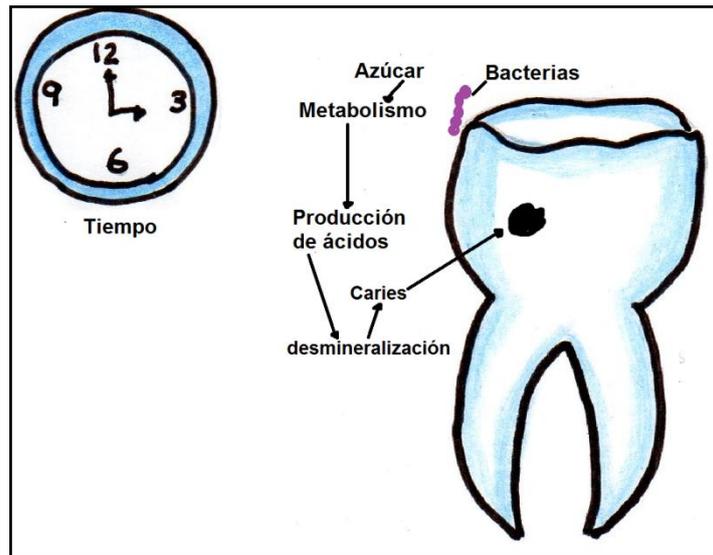
Según la teoría se necesita de tres factores mantenidos en el **tiempo** para que se produzca la caries: **hospedador, bacterias y alimentos ricos en azúcar (sustrato)**

En la boca de todas las personas (**hospedador**) se encuentra placa bacteriana (acumulación de diferentes clases de bacterias) y hasta cierto punto, esta es beneficiosa ya que impide la colonización de microorganismos, que a menudo causan daño (Liébana Ureña, 2002).

Cada vez que se consumen alimentos, las bacterias (en su proceso de respiración) producen ácidos que degradan un componente del esmalte (del diente) que se llama hidroxiapatita, este proceso se llama desmineralización. Esta situación se presenta en nuestra boca todo el tiempo. El problema se inicia cuando se consumen alimentos ricos en azúcares (**sustrato**), esto hace que la placa bacteriana esté largo tiempo en período de acidez, esta acidez ayuda el desarrollo de **bacterias** como el *Streptococo mutans* y *Lactobacilos*. (Liébana Ureña, 2002)

Una vez que se desarrollan las bacterias (*Streptococo mutans* y *Lactobacilos*), se disminuye el pH (se vuelve ácido), la caries está establecida cuando esta situación se mantiene y el hospedador no se lava los dientes. (Liébana Ureña, 2002)

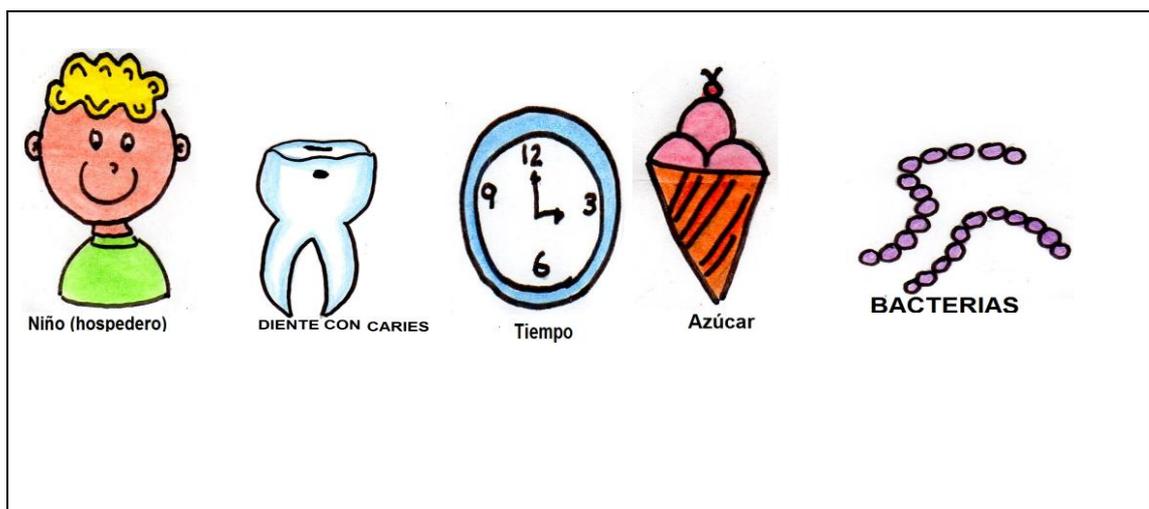
Figura 43. Mecanismo formación de la caries



Tomado y modificado de Acosta, et al., 2006

- Organiza los siguientes dibujos, de acuerdo al orden en que se forma la caries dental

Figura 44. Proceso de Caries Dental



- En compañía de tus padres consulta sobre consejos para mantener en buen estado tus dientes.

- Escribe los pasos para realizar un correcto cepillado de los dientes.

Reflexión sobre el aprendizaje.

- Escribe las palabras nuevas que has aprendido hasta ahora y explícalas con tus propias palabras

- ¿Qué no sabías sobre las fuentes de donde consiguen nutrientes las bacterias?

- ¿Qué has aprendido sobre los nombres que reciben las bacterias de acuerdo a la fuente de nutrición?

- Sobre las fuentes de nutrientes de las bacterias ¿Qué fue lo que más te costó aprender?

-
-
- ¿Crees que has mejorado el vocabulario para explicar las fuentes de nutrientes de las bacterias? ¿Por qué?

10.4 Actividad N° 4: Simbiosis de las Bacterias

SIMBIOSIS DE LAS BACTERIAS

Esta actividad tiene como finalidad reconocer las relaciones de simbiosis realizadas por las bacterias (bacterias benéficas y bacterias perjudiciales). Además, encontrarás actividades para aprender los conceptos, actividades para mejorar el uso del lenguaje y actividades para aprender a regular tu propio aprendizaje.

OBJETIVOS:

- Identificar relaciones de las bacterias con otros organismos: mutualismo, comensalismo, y parasitismo.
- Identificar bacterias benéficas y patógenas para los seres humanos y dar ejemplos de cada una.
- Manejar adecuadamente el lenguaje e lenguaje utilizado para explicar las clases de simbiosis de las bacterias.
- Realizar actividades de planeación, monitoreo y evaluación del aprendizaje.

SIMBIOSIS DE LAS BACTERIAS

A pesar de su sencillez las bacterias pueden establecer relaciones con otros organismos, estas son: mutualismo, comensalismo y parasitismo

Mutualismo: en este tipo de relación, ambos organismos resultan beneficiados. Por ejemplo: “el intestino grueso de los seres humanos contiene una bacteria que se llama *Escherichia coli*, que sintetiza vitamina K y algunas vitaminas del grupo B, que son distribuidas por el torrente sanguíneo para su uso por las células corporales. Por su parte, el intestino grueso provee nutrientes a las bacterias y permite su supervivencia” (Tortora et al., 2007).

Comensalismo: en este tipo de relación, uno de los organismos se beneficia y el otro no se perjudica. Por ejemplo: existen “corinebacterias que habitan en la superficie del ojo y ciertas micobacterias saprófitas que habitan en los oídos y genitales externos. Estas bacterias viven de las secreciones y de las células que se descaman y no causan beneficios ni daños evidentes al hospedero” (Tortora et al., 2007).

Parasitismo: en esta relación un organismo se beneficia a expensas del otro, es decir que le causa daño. Por ejemplo: muchas bacterias causantes de enfermedades son parásitas. El *Streptococcus mutans* que causan la caries dental. ” (Tortora et al., 2007).

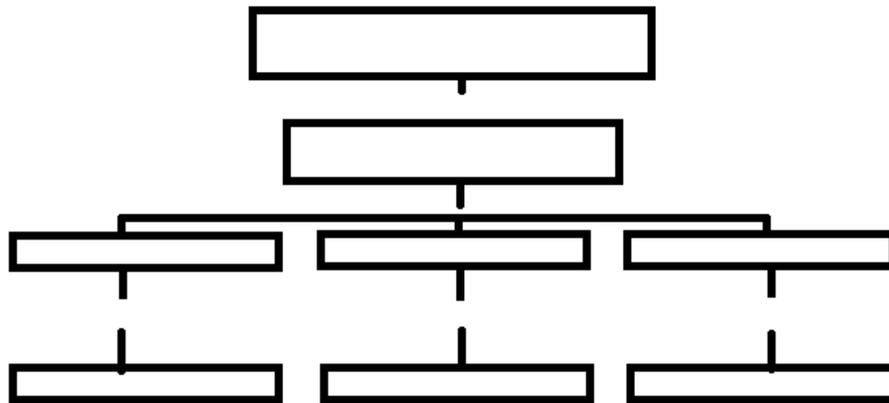
Bacterias oportunistas: este tipo de bacterias por lo general no causan daño cuando están en su hábitat natural, pero cuando invaden otro hábitat pueden ser perjudiciales. Por ejemplo la bacteria *E. coli*, cuando está en el intestino grueso es benéfica, pero si accede a otros lugares como la vejiga, la medula espinal, o los pulmones, puede causar mucho daño” (Tortora et al., 2007).

Actividad:

- Después de conocer los tipos de relaciones de las bacterias (mutualismo, comensalismo y parasitismo). Explica qué tipo de relación hay entre las bacterias y el hospedero en: la producción de yogur y la caries dental.

- Resuelve el siguiente mapa conceptual usando las siguientes palabras: bacterias, establecen, simbiosis, mutualismo, comensalismo, parasitismo, ejemplo, *E. coli*-intestino grueso, *S. mutans*-caries dental, corinebacterias-ojos.

Figura 45. Mapa Conceptual sobre Simbiosis de las Bacterias



- Clasifica los siguientes enunciados según sean falsos (F) o verdaderos (V), los que sean falsos debes corregirlos.
 - a. Cuando dos organismos se asocian, uno se beneficia y el otro no se perjudica, esta simbiosis se denomina parasitismo()
 - b. Las bacterias del género *Rhizobium*, son parásitos para las plantas ()
 - c. En el mutualismo ambos organismo resultan beneficiados ()
- Con ayuda de tus padre o de un adulto, consulta sobre dos bacterias que sean benéficas para los seres humanos y menciona los beneficios que producen.

- Con ayuda de tus padres o de un adulto, consulta sobre dos bacterias que causen daños a los seres humanos y menciona los daños que producen.
- Ahora vas a realizar la siguiente práctica de laboratorio, recuerda tomar apuntes para después realizar el informe.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUAN CRISÓSTOMO OSORIO
PRÁCTICA DE LABORATORIO: SIMBIOSIS EN LAS BACTERIAS

Integrantes:

Objetivo: Reconocer la relación de simbiosis (mutualismo) entre las bacterias del género *Rhizobium* y las leguminosas.

Materiales: Microscopio, portaobjetos, cubreobjetos, raíces de leguminosas (mata de frijol), azul de metileno, bisturí

Figura 46. Raíces de leguminosa con Rhizobium



Zapata, 2014

Actividad previa a la realización del laboratorio:

Materiales: semillas de frijol, botella de gaseosa de plástico de 1 litro, tierra abonada, agua)

Procedimiento:

1. Debes tomar la botella de plástico y pedirle a un adulto que la corte hasta la mitad (la parte de la tapa). A la parte inferior de la botella debes hacerle varios orificios pequeños para que cuando le echas agua a tu planta el agua salga por esos orificios.
2. Llena la botella con tierra.
3. Siembra las semillas de frijol en la botella (no puede ser muy profundo).
4. Debes ubicar la botella en un lugar iluminado y con buen aire.
5. Debes cuidar a tu planta todos los días.

Antes de realizar el experimento debes responder la siguiente pregunta

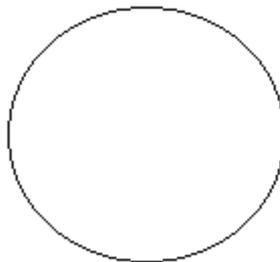
- ¿Qué queremos saber al realizar la práctica de laboratorio?

A continuación vas a realizar la siguiente práctica de laboratorio, recuerda que debes ir tomando apuntes para que después hagas el informe de laboratorio.

Procedimiento1:

1. Toma la raíz, observa los nódulos (bolitas).
2. Corta una película delgada de los nódulos de la raíz.
3. Pon la muestra en el portaobjetos
4. Obsérvala en el microscopio.

Dibuja las bacterias que observaste, e indica el aumento en que las observaste



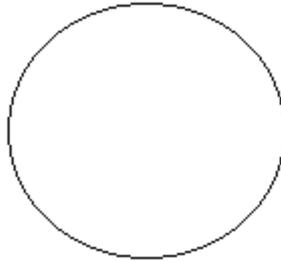
Aumento microscopio: _____

Muestra: _____

Procedimiento2:

1. A la anterior muestra, agrégale una gota de azul de metileno
2. Deja que esta se absorba por el corte.
3. Obsérvala en el microscopio.

Dibuja las bacterias que observaste, e indica el aumento en que las viste



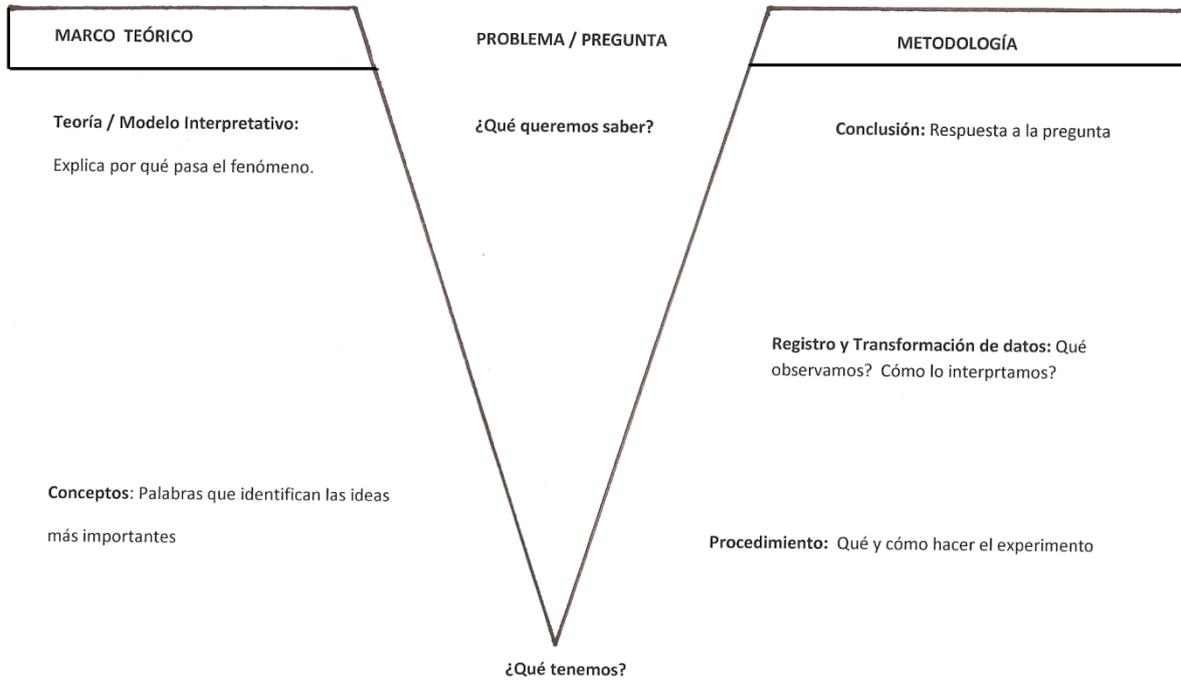
Aumento microscopio: _____

Muestra: _____

Presenta el siguiente informe de laboratorio siguiendo la v de Gowin

Figura 47. Uve de Gowin: Simbiosis mutualista de las bacterias

PRÁCTICA DE LABORATORIO: SIMBIOSIS MUTUALISTA ENTRE LEGUMISOSAS Y BACTERIAS



- ¿Cómo realizamos el experimento?

- ¿Qué observamos?

- ¿Cómo explicamos el fenómeno observado?

- ¿Cómo respondemos a la pregunta planteada?

- ¿Consideras que estuvo bien planteada la pregunta que hiciste antes de realizar la práctica de laboratorio?

- ¿Cuál otra pregunta harías y por qué?

- ¿Para qué crees que se utiliza el azul de metileno?

- Explica ¿por qué las bacterias habitan en las raíces de las leguminosas?

- ¿Cuál relación simbiótica hay entre las bacterias (*Rhizobium*), y las leguminosas?

-
-
- Consulta ¿cuál es el uso que se le han dado a las bacterias del género *Rhizobium* en la caficultura colombiana?

- Recuerda que debes consignar en tu diccionario los términos nuevos que has aprendido sobre la simbiosis de las bacterias, además recuerda que debes acompañar cada definición con su respectivo dibujo.
- **Actividad:** A continuación vas a producir abono orgánico, usando bacterias.
¿Cómo podemos elaborar un abono orgánico, usando bacterias?

Como ya has terminado con la unidad didáctica sobre las bacterias, es bueno que pongas en práctica los conocimientos adquiridos en esta, por eso vas a elaborar tu propio abono orgánico usando bacterias.

¿Las bacterias del género *Lactobacillus*, pueden ayudar a descomponer más rápido la materia orgánica del compost?

“En el suelo se hallan presentes bacteria que ayudan a descomponer plantas y animales muertos, lo que permite indirectamente, que las plantas y los demás organismos pequeños que allí habitan retornen los nutrientes indispensables para la fabricación o la obtención de alimento. En estos procesos de descomposición se forma el humus, característico de los suelos fértiles” (Rozo, 2000).

Para el desarrollo de este proyecto vamos a realizar la siguiente práctica de laboratorio, la cual pretende comprobar que las bacterias que se encuentran en la leche (*Lactobacillus* y *Streptococcus*) ayudan a descomponer más rápido la materia orgánica.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUAN CRISÓSTOMO OSORIO

Elaboración de compost usando bacterias de la leche.

Integrantes:

Objetivo: Demostrar que las bacterias del género *Lactobacillus*, pueden ayudar a descomponer más rápido la materia orgánica del compost.

Materiales: leche entera, materia fecal de vaca, residuos orgánicos (cascaras de plátano, papas, o frutas etc., evitar llevar cascaras de naranja), 2 cajas de guacal (son cajas hechas de madera)

Antes de realizar el experimento debes responder la siguiente pregunta

Qué queremos saber al realizar la práctica de laboratorio?

Procedimiento:

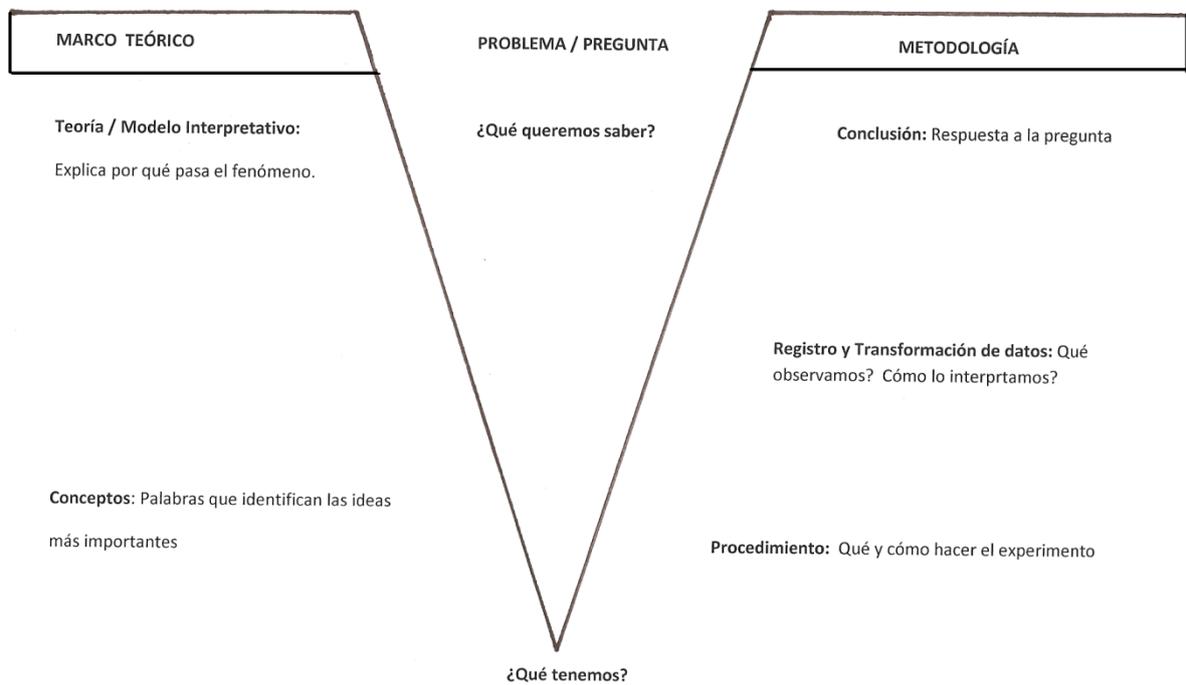
1. Consigue un 500ml de leche sin hervir. Déjala a temperatura ambiente durante un día, después del tiempo previsto agrega a la leche un poco de materia fecal de vaca.
2. A parte debes tomar residuos orgánicos (cascaras de rutas papa, plátano pedazos de hojas de cuaderno), debes picar estos compuestos y distribuirlos por partes iguales en las cajas de madera.
3. Rotula las cajas: una con leche, otra: sin leche
4. Agrega el preparado de leche a la caja que dice con leche, mezcla bien. A la otra caja no le vamos agregar nada más.
5. Deja las dos cajas en un lugar iluminado y seco.
6. Deja actuar, cada día debes tomar apuntes de los cambios que vas observando en ambas cajas. Así:

Día	Caja con leche	Caja sin leche
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Presenta el siguiente informe de laboratorio siguiendo la v de Gowin

Figura 48. Uve de Gowin: Producción de abono orgánico

PRÁCTICA DE LABORATORIO: PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO



Análisis de la práctica

- ¿Por qué crees que no se debe hervir la leche que se va a usar para hacer el abono?

-
-
- ¿Notaste algún cambio en las cajas de madera durante el transcurso de los días? Explica.

- ¿Según las observaciones en cuál de las cajas se ha descompuesto más rápido la materia orgánica?

- Ya tienes tu abono, ahora lo puedes usar aplicándolo a tus plantas.

Figura 49. Plantas que se les ha aplicado abono orgánico



Zapata, 2014

- Ahora estás listo para convencer a tus padres para que elaboren el compost, en la casa y empiecen a disfrutar de los beneficios que este trae para el cultivo de productos orgánicos.

Reflexión sobre el aprendizaje.

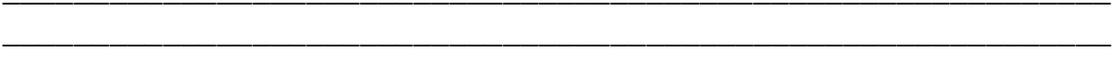
- Escribe las palabras nuevas que has aprendido las relaciones que establecen las bacterias con otros seres vivos. Escribe una frase con cada palabra.

- ¿Qué no sabías sobre las relaciones de las bacterias?

- ¿Qué has aprendido sobre las relaciones de las bacterias con otros seres vivos?

- Sobre la relación de las bacterias con otros seres vivos ¿Qué fue lo que más te costó aprender?

- ¿Crees que has mejorado el vocabulario para explicar las relaciones de las bacterias con otros seres vivos? ¿Por qué?



11. Conclusiones

- Los Modelos Explicativos identificados en los estudiantes de segundo de primaria sobre el concepto Bacteria fueron: el modelo animal y el modelo antropomorfo, el último es el más predominante, le asignan a las bacterias rasgos físicos de los seres humanos como ojos, boca, nariz, pies y manos.
- Frente al aprendizaje del concepto de bacteria se identificaron los siguientes obstáculos: dificultad para identificar las diferentes formas bacterianas (cocos, bacilos y espirilos), uso de términos cualitativos para definir el tamaño de las bacterias, dificultad para explicar cómo y para qué se alimentan las bacterias, dificultad para reconocer funciones de las bacterias benéficas en la naturaleza, uso de lenguaje cotidiano para explicar el concepto que tienen sobre las bacterias, dificultad para identificar las causas de enfermedades provocadas por bacterias, en su lugar los niños mencionan las consecuencias de las enfermedades.
- Es posible que el origen de las ideas previas de la población objeto de estudio, se hayan generado a partir de sus experiencias cotidianas, de los medios de comunicación, de los textos escolares y de los recursos y estrategias empleadas por el docente para la enseñanza del concepto bacteria.
- La unidad didáctica sobre el concepto bacteria fue diseñada a partir de los modelos explicativos encontrados en estudiantes de segundo grado de primaria, con ésta pretende mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo en cuenta la evolución conceptual de dichos modelos. Además en la unidad didáctica se han incluido diferentes actividades metacognitivas donde los estudiantes podrán aprender a regular, monitorear y evaluar su proceso de aprendizaje.

12. Bibliografía

Acosta, A., Agudelo, C. M., Barrientos, S., Chávez, M., Cuellar, A., Durán, C., y otros. (2006). *Fundamentos de ciencias básicas aplicadas a la odontología*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Bello, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. De Aniversario. *Educación Química* , 210-217.

Byrne, J., Grace, M., & Hanley, P. (2009). Children's anthropomorphic and anthropocentric ideas about micro-organisms. *Educational research* , 37-43.

Cadavid, V., & Tamayo, O. E. (2012). Metacognición en la enseñanza y aprendizaje de conceptos en química orgánica. *Educyt* , 345-357.

Campanario, J. M. (2002). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias. *Investigación didáctica* , 369-380.

Campanario, J. M., & Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de la ciencias* , 179-192.

Castro, C. A. (2009). *Misión Naturaleza 4*. Colombia: Educar.

Castro, N. M., Trujillo, M., & Guerrero, J. D. (2006). Obstáculos cognitivos asociados al aprendizaje del concepto de función real. *IIEC, Volumen 1, No. 2* , 29-32.

Collard, P. (1985). *El desarrollo de la microbiología*. España: Reverté.

Cruz, M. A., & Hermosilla, G. (2008).

http://microbiologiabasica.files.wordpress.com/2008/03/fisiologia_microbiana.pdf.

Recuperado el 10 de febrero de 2014, de wordpress.com:

http://microbiologiabasica.files.wordpress.com/2008/03/fisiologia_microbiana.pdf

Curtis, Barnes, Schnek, & Flores. (2006). *Invitación a la Biología*. Montevideo, Uruguay: Panamericana.

Escamilla, A. (1993). *Unidades didácticas: una propuesta de trabajo en el aula*. Edelvives.

González, M. E., Florez, O., Vega, G. M., & Salcedo, M. (2011). *Momentos históricos de la bacteriología en Colombia una aproximación disciplinar*. Cali, Colombia: Universidad del Valle.

Greca, M. I., Moreira, M. A., & Rodríguez, M. L. (1998). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* , .

- Kornberg, A. (2012). *Cuentos de microbios*. España: Reverté.
- Liébana Ureña, J. (2002). *Microbiología Oral*. España: Mc Graw Hill Interamericana.
- Mafra, P., Lima, N., & Carvalho, G. (2013). Microorganismos e saúde no 1.º E 2.º ciclos do ensino básico -percecoes das crianças. *CIEC, Instituto de Educação* , 856-868.
- Malisani, E. (1999). Los obstáculos Epistemológicos en el desarrollo del pensamiento algebraico visión histórica. *IRICE "Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación"* , 1-27.
- Márquez, C., & Prat, A. (2006). Leer en clase de ciencias. *Enseñanza de las ciencias* , 432-440.
- Mayerhofer B., N. y. (2009). La influencia de la palabra microbio en las representaciones iniciales de los alumnos de primaria. *Revista de investigación y de experiencias didácticas* , 2086-2092.
- Mayerofer, N., & Márquez, C. (2011). Influencia de la discusión entre iguales en la representación inicial del modelo ser vivo. *TEA* , 1762-1766.
- Miguel Vicente, M. G. (2010). *Ni contigo ni sin ti*. España: Grand Guinol.
- Miguel, V. (2010). *En busca del microtesoro: sintetiza tu propia bacteria*. Recuperado el 10 de 2013, de www.cnb.csic.es/~entendermicrobios/bact.php
- Mora, A. (2002). Obstáculos epistemológicos que afectan el proceso de construcción de conceptos del área de ciencias en niños de edad escolar. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales* , 75-89.
- Moreira, M. A., Greca, I. M., & Rodríguez, M. L. (2002). Modelos Mentales y Modelo Conceptuales en la Enseñanza y Aprendizaje de las ciencias. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, .
- Orrego, M., López, A. M., & Tamayo, O. E. (2013). Enseñanza y aprendizaje significativo de las ciencias básicas en la educación universitaria. informe final proyecto de investigación. *Universidad Autonoma de Manizales* , 230.
- Ortíz, L. P., Rojas, M. I., Herreño, C. A., & Parga, D. L. (2010). *Zona Ativa 6 Ciências*. Bogotá: Norma.
- Patrocinado por la Dirección General de Salud y Consumidores (DG-Sanco) de la Comisión Europea. (s.f.). <http://www.e-bug.eu/>. Recuperado el Febrero de 2014, de <http://www.e-bug.eu/>: <http://www.e-bug.eu/>

Pozo, J. A., Sanz, A., Gómez, M. A., & Limón, M. (1991). Las ideas de los alumnos sobre las ciencias: una interpretación desde la psicología cognitiva. *Enseñanza de las ciencias* , 83-94.

Programa de Apoyo a la Formación Profesional para la Inserción Laboral. (2007). *Manual para la producción de compost con microorganismos eficaces* . Perú.

Pumarola A, R. A. (1998). *Microbiología y Parasitología Médica segunda edición*. Barcelona: Masson S.A.

Romero, R. (2007). *Microbiología y parasitología humana. Bases etiológicas de la enfermedades infecciosas y parasitarias. Tercera edición*. México: Editorial Médica Panamericana.

Rozo, O. W., Mora, W. M., Ramírez, R., Fonseca, J. F., & González, L. P. (2000). *Nuevo Investiguemos*. Colombia: Voluntad.

Sanmartí, N. (2007). *10 Ideas clave evaluar para aprender*. Barcelona, España: Grao.

Sardá, J. A., Máquez, C., & Sanmartí, N. (2006). ¿Cómo promover distintos niveles de lectura de los textos de ciencias? *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 5 Nº 2* , 290-303.

Tamayo, O. E. (2013). Modelos y modelización en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias . *Comunicación* , 3484-3488.

Tamayo, O. E., Vasco, C. E., Suárez, M. M., Quiceno, C. H., García, L. I., & Giraldo, A. M. (2010). La clase multimodal. formación y evolución de conceptos científicos a través del uso de las tecnologías de la información y la comunicación. *Universidad Autónoma de Manizales. Artes Graficas Tizan* , 109-117.

Toro, D. R. (2005). *Manual para la Introducción al Laboratorio de Microbiología*. Manizales: Universidad de Caldas, Centro Editorial.

Tortota, Funke, & Case. (2007). *Introducción a la microbiología*. Panamericana.

Vera, H. (2003). Representaciones y clasificaciones colectivas. la teoría sociológica del conocimiento de Durkheim. *Sociológica* , 103-121.

A. Anexo: Instrumentos de ideas previas

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUAN CRISOSTOMO OSORIO- SEDE
CAMPOALEGRE**

Nombre del estudiante: _____ **Grado:** _____

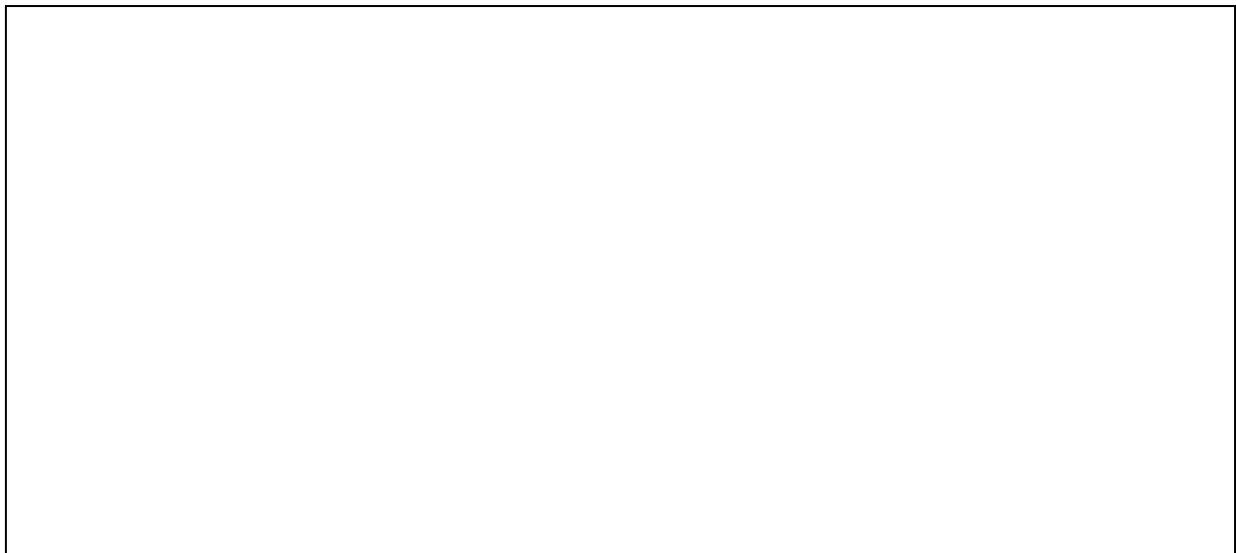
CIENCIAS NATURALES GRADO SEGUNDO

A continuación vas a responder unas preguntas relacionadas con lo que sabes sobre las bacterias. En unas preguntas tienes unos rectángulos para dibujar y en otras hay renglones, desde usar todo el espacio para responder.

ACTIVIDAD: INDAGANDO IDEAS PREVIAS

1. En la última brigada de salud que se realizó en la vereda, el odontólogo les dijo a varios niños que tenían caries.

Dibuja la bacteria que causa la caries y ubica las partes que crees que ella tiene.



2. ¿Cómo crees que causa caries la bacteria que dibujaste? Explica

3. Cuando vas a almorzar al restaurante del colegio, la profesora te dice que “antes de comer, debes lavarte las manos con agua y jabón”. ¿Por qué crees que la profesora te dice que te laves las manos?

4. En el siguiente cuadro, dibuja los lugares donde podemos encontrar bacterias y describe ¿cómo crees que hacen las bacterias para vivir?



5. ¿Cómo crees que se alimenta una bacteria? Describe y dibuja

6. Consideras que las bacterias son buenas o malas. Justifica tu respuesta.
