

REVISIÓN DOCUMENTAL DE MATERIAL DIDÁCTICO EN TORNO AL
CONCEPTO MICROORGANISMO Y SU IMPLICACIÓN EN LA EDUCACIÓN
PARA LA SALUD EN CONTEXTOS ESCOLARES



Trabajo de grado realizado por:
INGRID PAOLA FAGUA LUNA

Dirigido por:
GLORIA ESCOBAR

Grupo de Investigación “Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias
CPPC”
Línea de Investigación “Conocimiento del Profesor en Educación para la Salud.
CPEpS”

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
BOGOTÁ D.C
2020

REVISIÓN DOCUMENTAL DE MATERIAL DIDÁCTICO EN TORNO AL
CONCEPTO MICROORGANISMO Y SU IMPLICACIÓN EN LA EDUCACIÓN
PARA LA SALUD EN CONTEXTOS ESCOLARES



INGRID PAOLA FAGUA LUNA

Cód.: 2014210023

Este trabajo de grado es presentado para optar al título de Licenciado en Biología

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Conocimiento del Profesor en Educación para la
Salud

Directora:

GLORIA INES ESCOBAR GIL

Master en Educación

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
BOGOTÁ D.C

2020

*Dedico esta investigación y esta etapa de mi vida que culmina:
Ich widme diese Forschung und diese Phase meines Lebens, die gipfelt:*

*A mi mamá que con gran esfuerzo y sacrificio levantó a sus dos hijas sola.
Zu meiner Mutter, die mit großer Anstrengung und Opferbereitschaft ihre beiden Töchter allein großzog.*

*A mi hermana mayor que siempre con amor y paciencia escuchó lo que quería
decir y lo interpretó de manera correcta.
Meiner älteren Schwester, die immer mit Liebe und Geduld zuhört, was sie sagen wollte, und es richtig
interpretiert.*

*Y a mis hermosas gatas que trasnocharon y ronronearon para hacerme feliz.
Und meine schönen Katzen, die lange aufblieben und schnurrten, um mich glücklich zu machen*

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá, porque siempre fue una mujer inspiradora, llena de fortaleza y apoyo ante sus hijas como padre y madre. Por ser esa maestra de vida. Por sus trasnochos, por sus alimentos, por ese “Ten un excelente día”, por su paciencia, esfuerzo día a día, Agradezco a Dios por darme esta madre, que dejaría todo por proteger y velar por el bienestar de sus hijas.

A mi hermana que siempre será mi gemela y me entenderá como nunca nadie lo puede hacer. Por cada ayuda brindada desde el jardín de niños hasta la universidad, y porque siempre ha sido una maestra de vida para mí.

Gracias a mi mamá y mi hermana por acompañarme paso a paso, por ser esa biga, ese ejemplo y ese apoyo, por compartir sus sueños e impulsarme a forjar los míos. Gracias por todo ese amor que me brindaron. ¡Esto es por y para ustedes!

A mis maestros de carrera universitaria especialmente a la maestra Gloria directora de este hermoso trabajo y a la maestra Analida, quienes me comprendieron, me escucharon, me apoyaron, guiaron y acompañaron no solo de manera académica, sino también personal. Me dejaron ver ese ejemplo de maestra a seguir.

A la Universidad Pedagógica Nacional, por ser ese segundo hogar durante cinco años, en especial al grupo de investigación Conocimiento profesional del Profesor de Ciencias y a la Línea de Educación para la salud por aceptarme como maestra en formación, guiarme e impulsarme a seguir adelante y permitirme desarrollar varios procesos académicos allí.

Gracias a la vida, el destino, el cosmos o Dios por regalarme en mi camino mujeres inteligentes, valientes, guerreras, amigas y protectoras. Ejemplos de vida y profesión.

A todos y todas, Mil gracias

Luna

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

RESUMEN	
1. INTRODUCCIÓN.....	12
Capítulo I. Problema de la investigación	
1.1.Planteamiento del problema	15
1.2.Pregunta problema	
1.3.Justificación.....	18
1.4.Objetivos	21
1.4.1. Objetivo General	
1.4.2. Objetivos Específicos	
1.5.Antecedentes del problema.....	22
1.5.1. Revisión documental.....	22
1.5.2. Microorganismos en contexto escolar.....	24
1.5.3. Educación para la salud EpS.....	26
1.5.4. Materiales didácticos relacionados a los microorganismos y/o la EpS.....	29
2. MARCO CONCEPTUAL Y REFERENCIAL.....	34
Capitulo II. Bases teóricas de la investigación	
2.1. Microbiología.....	34
2.1.1. Clasificación y descripción de los microorganismos	
2.1.1.1. Dominio Archae.....	41
2.1.1.2. Dominio Bacteria.....	42
2.1.1.3. Dominio Eukaria.....	44
2.1.1.4. Virus.....	46
2.1.2. Enseñanza de microorganismos en el sistema educativo colombiano.....	49
2.2. Salud.....	53
2.2.1. Enfermedades infectocontagiosas producidas por microorganismos.....	53
2.2.2. Enfermedades infectocontagiosas en la escuela.....	54
2.2.3. Educación para la salud en la escuela, nociones e historia.....	54
2.2.4. Formación de maestros en educación para la salud.....	64
2.3. Material didáctico.....	66
3. METODOLOGÍA.....	68
Capitulo III. Marco metodológico	
3.1.Enfoque cualitativo.....	68
3.2.Paradigma interpretativo.....	70

3.3.Revisión documental.....	70
3.3.1. Fuentes de información	
3.4.Matriz metodológica.....	77
3.5. Análisis de contenido.....	78
3.6. Construcción de categorías.....	79
3.7. Descripción del material didáctico.....	84
4. RESULTADOS Y ANALISIS.....	87
Capitulo IV. Resultados y análisis de la investigación	
4.1.Fase: identificación de la información.....	87
4.2.Categoría No.1. Noción microorganismo.....	88
4.2.1. Subcategoría Nominación.....	88
4.2.2. Subcategoría Relación tamaño microorganismo- capacidad vista humana.....	96
4.2.3. Subcategoría Relación microorganismo- ser humano.....	99
4.2.4. Subcategoría Características.....	102
4.3.Categoría No. 2. Noción Educación para la salud.....	112
4.3.1. Subcategoría Relación microorganismo- salud humana.....	112
4.3.2. Subcategoría Hábitos de vida saludable – prevención.....	116
4.3.3. Subcategoría Enfermedad.....	120
4.3.4. Subcategoría Profesional sanitario.....	123
4.3.5. Subcategoría Biotecnología.....	125
4.4.Categoría No. 3. Estrategias didácticas	132
4.4.1. Subcategoría Estrategias multimedia.....	132
4.4.2. Subcategoría Modelización.....	133
4.4.3. Subcategoría Fuentes de información escritas o virtuales.....	135
4.4.4. Subcategoría Experiencias prácticas.....	136
4.4.5. Subcategoría Otras actividades	140
Capítulo V. Conclusiones de la investigación	
5. CONCLUSIONES.....	145
6. RECOMENDACIONES.....	152
7. BIBLIOGRAFÍA.....	154
8. ANEXOS.....	163

9. ÍNDICE DE TABLAS

- 9.1. Tabla 1. Tomada de Porto (2016). Sistema de clasificación taxonómica.
- 9.2. Tabla 2. Tomado de Herrera S. (2014). Microorganismos. Tipos de microorganismos, clasificación, características.
- 9.3. Tabla 3. Tomado de Sánchez et al. (2017). Principales características que diferencian a las bacterias Gram positivas y Gram negativas.
- 9.4. Tabla 4. Tomada del MEN. (2004). Estándares básicos de competencias de ciencias naturales, en los cuales participa la enseñanza y el aprendizaje de los microorganismos y virus.
- 9.5. Tabla 5. Tomado de Gordillo, (2017). Enfermedades infectocontagiosas producidas por microorganismos y virus
- 9.6. Tabla No. 6. Creación propia. Palabras clave usadas para la investigación
- 9.7. Tabla 7. Creación propia. Codificación de los documentos para la revisión documental y su análisis.
- 9.8. Tabla 8. Creación propia. Ejemplo de la organización de la revisión documental y su análisis.
- 9.9. Tabla 9. Creación propia. Matriz de sistematización de la revisión documental.
- 9.10. Tabla 10. Creación propia. Categoría 1. Noción microorganismo, con sus respectivas subcategorías.
- 9.11. Tabla 11. Creación propia. Categoría 2. Noción Educación para la salud y sus respectivas subcategorías.
- 9.12. Tabla 12. Creación propia. Categoría 3. Estrategias didácticas y sus respectivas subcategorías.
- 9.13. Tabla 13. Creación propia. Descripción de los materiales didácticos.
- 9.14. Tabla 14. Creación propia. Categoría 1. Noción microorganismo.
- 9.15. Tabla 15. Creación propia. Categoría 1. Subcategoría Nominación.
- 9.16. Tabla 16. Creación propia. Categoría 1. Subcategoría Relación microorganismo -capacidad visión humana
- 9.17. Tabla 17. Creación propia. Categoría 1. Subcategoría Relación microorganismo -ser humano
- 9.18. Tabla 18. Creación propia. Categoría 1. Subcategoría Características.
- 9.19. Tabla 19. Creación propia. Categoría 2. Noción Educación para la salud
- 9.20. Tabla 20. Creación propia. Categoría 2. Subcategoría Relación microorganismos-salud humana.
- 9.21. Tabla 21. Creación propia. Categoría 2. Subcategoría Relación Hábitos de vida saludable-prevención.
- 9.22. Tabla 22. Creación propia. Categoría 2. Subcategoría Enfermedad.
- 9.23. Tabla 23. Creación propia. Categoría 2. Subcategoría Biotecnología.
- 9.24. Tabla 24. Creación propia. Categoría 3. Estrategias didácticas.
- 9.25. Tabla 25. Creación propia. Categoría 3. Subcategoría Modelización.
- 9.26. Tabla 26. Creación propia. Categoría 3. Subcategoría Actividades varias

10. ÍNDICE DE GRÁFICOS E IMÁGENES

- 10.1. Gráfico 1 Tomado de Herrera (2014). Microorganismos. Tipos de microorganismos, clasificación, características.
- 10.2. Gráfico 2. Gavidia, V. y Talavera, M. (2012). Concepto de salud a través de la historia La construcción del concepto de salud.
- 10.3. Gráfico 3. Universidad de Alicante. (s.f) pg. 11. Técnicas de búsqueda. La búsqueda de información científica.
- 10.4. Gráfico 4. Creación propia. Materiales didácticos estudiados a partir de la revisión documental.
- 10.5. Gráfico 5. Creación propia. Categoría 1. Noción microorganismo.
- 10.6. Gráfico 6. Creación propia. Categoría 2. Noción Educación para la salud
- 10.7. Gráfico 7. Creación propia. Categoría 3. Estrategias didácticas.

- 10.8. Imagen 1. Tomada de Hernández et, al. (2014). Fases del Enfoque cualitativo.
- 10.9. Imagen 2. Creación propia. Matriz. Categorización y subcategorización de la información
- 10.10. Imagen 3. Creación propia. Matriz. Revisión documental de material didáctico en torno a la noción microorganismo.

11. ÍNDICE DE ANEXO

- 11.1. Anexo 1. Fotografía Matriz en Excel, Categoría 1. Noción Microorganismo
 - 1. Microorganismos en la escuela: Diseño de una propuesta didáctica mediante investigación dirigida. Gordillo. (2016)..... 163
 - 2. Unidad didáctica: La educación para la salud desde una perspectiva microscópica. González A. (2016)..... 164
 - 3. Propuesta didáctica sobre “los microorganismos” a través de la enseñanza basada en la indagación. Martínez & Akl (2016-2017)..... 165
 - 4. Unidad didáctica para la enseñanza de la microbiología en el aula. Rodríguez M. (2013)..... 166
 - 5. Microorganismos: Una estrategia didáctica para enseñar Ciencias Naturales a través de situaciones problema para propiciar la transformación social. Trejos y Bedoya. (2019)..... 167
 - 6. Diseño de una estrategia didáctica para el aprendizaje de los Microorganismos utilizando la resolución problemática mediada por las Matemáticas y la estadística básica en un ambiente virtual. Arango (2011)168
- 11.2. Fotografía Matriz en Excel, Categoría 2. Noción salud
 - 1. Microorganismos en la escuela: Diseño de una propuesta didáctica mediante investigación dirigida” Gordillo. (2016)..... 169
 - 2. Unidad didáctica: La educación para la salud desde una perspectiva microscópica. González A. (2016)..... 170
 - 3. Propuesta didáctica sobre “los microorganismos” a través de la enseñanza basada en la indagación. Martínez & Akl (2016-2017)171

4. Unidad didáctica para la enseñanza de la microbiología en el aula. Rodríguez M. (2013).....	172
5. Microorganismos: Una estrategia didáctica para enseñar Ciencias Naturales a través de situaciones problema para propiciar la transformación social. Trejos y Bedoya. (2019)	173
6. Diseño de una estrategia didáctica para el aprendizaje de los Microorganismos utilizando la resolución problemática mediada por las Matemáticas y la estadística básica en un ambiente virtual. Arango (2011)	174
7. Promoviendo los hábitos de higiene personal en los niños de educación primaria. Chulim et al. (2016)	175
11.3. Fotografía Matriz en Excel, Categoría 3. Estrategias didácticas.	
1. Microorganismos en la escuela: Diseño de una propuesta didáctica mediante investigación dirigida” Gordillo. (2016)	176
2. Unidad didáctica: La educación para la salud desde una perspectiva microscópica. González A. (2016).....	177
3. Propuesta didáctica sobre “los microorganismos” a través de la enseñanza basada en la indagación. Martínez & Akl (2016-2017).....	178
4. Microorganismos: Una estrategia didáctica para enseñar Ciencias Naturales a través de situaciones problema para propiciar la transformación social. Trejos y Bedoya. (2019).....	179
5. Diseño de una estrategia didáctica para el aprendizaje de los Microorganismos utilizando la resolución problemática mediada por las Matemáticas y la estadística básica en un ambiente virtual. Arango (2011)	180
6. Promoviendo los hábitos de higiene personal en los niños de educación primaria. Chulim et al. (2016)	181
7. Programa Educativo para promover la higiene personal en estudiantes del primer grado de educación secundaria en las instituciones educativas estatales de la provincia de Chiclayo. Sánchez (2014)	182

12. ÍNDICE DE ABREVIACIÓN

Educación para la salud	EpS
Material didáctico.....	MD
Enfermedades infecto contagiosas.....	EIC
Enfermedad de transmisión sexual.....	ETS
Organización Mundial de la salud.....	OMS
Organización panamericana de la salud.....	OPS
Ministerio de Educación Nacional.....	MEN
Unidad Didáctica.....	UD
Real Academia Española.....	RAE
Acido desoxirribonucleico.....	ADN
Ácido ribonucleico.....	ARN
Ácido ribonucleico mensajero.....	ARNm
Ácido ribonucleico ribosómico.....	ARNr

RESUMEN

La actual circunstancia vivida a causa del COVID-19, permite analizar el tipo de conocimiento que como sociedad tenemos sobre los diferentes microorganismos con los que convivimos diariamente y la aparición o modificación de los mismos (virus, bacterias, hongos), así como también problematizar no solo las necesidades y hábitos a nivel cultural, social sino también a nivel educativo y de salud en el mundo entero. Es por ello que se hace pertinente hacer una revisión documental sobre los diferentes tipos de materiales didácticos cuyo contenido refiere a la enseñanza de las características de ciertos tipos de microorganismos y/o su incidencia en la salud, promoviendo ciertos hábitos saludables. En este trabajo el objetivo principal es analizar la manera como se aborda la enseñanza y concepto microorganismo y sus implicaciones en la educación para la salud en contextos escolares, a partir de una revisión documental de material didáctico elaborado en trabajos de grado y tesis. Para ello la investigación se basó en la perspectiva cualitativa, orientada desde el paradigma interpretativo, usando la revisión documental como técnica investigativa y la construcción de una matriz de análisis como instrumento para agrupar las unidades de información que permitieron estructurar las categorías y subcategorías. Se seleccionaron 8 materiales didácticos teniendo en cuenta ciertos criterios de selección. En los resultados, surgen 3 categorías: 1. Noción microorganismo, 2. Noción educación para la salud y 3. Estrategias didácticas con sus respectivas subcategorías. Se concluye que el concepto microorganismo está correlacionado con la Educación para la salud y junto a ello, su valor e importancia cuando el maestro lo incluye o retoma en el aula con herramientas y técnicas como los materiales didácticos generando un maestro

activo e investigador de su ejercicio docente, aunque nuestro centro de atención no es el estudio del COVID-19, la pandemia que estamos enfrentando como sociedad hace que el estudio de este tipo de problemáticas cobre relevancia a la hora de abordar el estudio de los microorganismos en las aulas y desde edades tempranas, es decir, la enseñanza de los microorganismos junto con la educación para la salud provee una oportunidad educativa de generar y potencializar hábitos, conductas, perspectivas y actitudes que se forjan desde los primeros niveles educativos y en donde la escuela permite un tiempo de abordaje desde la niñez y adolescencia con la inclusión de los padres de familia y la sociedad en sí.

Palabras clave: Microorganismos, educación para la salud, material didáctico

INTRODUCCIÓN

La presente investigación pertenece al programa curricular Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, en el marco del Grupo de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias (CPPC) y la Línea de Investigación Conocimiento del profesor en Educación para la Salud (CPEpS), teniendo en cuenta el aporte que ha brindado a la construcción de este trabajo la monitoria realizada en el Semillero de Investigación “Aportes a la formación de maestros en el campo de la Educación para la salud: una necesidad en el contexto educativo Colombiano” .

El estudio de los microorganismos necesariamente involucra el abordaje de las enfermedades infectocontagiosas que se producen en los seres humanos, es por ello, que el maestro en su abordaje en la escuela y en la creación de materiales didácticos incluye temáticas relacionadas con la educación para la salud como son la higiene, hábitos de vida saludable, alimentación, nutrición, entre otros. Sin embargo al realizar una búsqueda exhaustiva de documentos relacionados con estas temáticas, es muy poco lo que se encuentra en las diferentes bases de datos consultadas, algunas son propias de la microbiología y los microorganismos y otras solamente incluyen las temáticas nombradas anteriormente que se relacionan con la Educación para la salud, (EpS), lo cual llama la atención teniendo en cuenta la situación que estamos viviendo en esta pandemia producto del COVID-19, en donde es trascendental conocer la fisiología y morfología del virus y otro tipo de patógenos para así aplicar los protocolos de higiene y el autocuidado y conocimiento

frente al patógeno y a la realidad que estamos viviendo, producto de la comprensión de lo que ocurre en esa relación microorganismos-seres vivos-ambiente.

Este trabajo se compone de los siguientes apartados: capítulo I, inicialmente se presenta lo relacionado con la identificación y problematización de la investigación, caracterización y descripción de la misma. Luego se presenta los objetivos que dirigen la investigación y los antecedentes, que incluyen trabajos relacionados con las revisiones documentales sobre revisión documental, educación para la salud, la enseñanza de los microorganismos en contextos escolares y materiales didácticos relacionados a los microorganismos y/o la educación para la salud.

En el capítulo II, se presenta el marco conceptual y referencial, que incluye generalidades de la microbiología y la descripción de las bacterias, hongos y virus, incluyendo algunas enfermedades infecto contagiosas (EIC) producidas por algunos microorganismos y las EIC en contexto escolar; la salud a partir de la noción a través de la historia y la transición a la educación para la salud con implicaciones en el contexto escolar y en la formación de los maestros, y finalmente se mencionan algunos aspectos relacionados con la temática de material didáctico en el ámbito de EpS.

Luego en el capítulo III, se describe la metodología utilizada en esta investigación y se hace referencia a la técnica empleada para dicha investigación, la revisión documental y como instrumento la creación de una matriz donde se ubican las categorías que emergen del análisis de los documentos seleccionados, allí se ubican las unidades de información identificadas en el análisis de contenido, en este proceso se constituyeron las categorías y subcategorías, allí los aspectos de

análisis centrales son: microorganismo y educación para la salud y la manera como el maestro está abordándolas en diversos materiales didácticos. Todo ello se enmarca en la perspectiva cualitativa orientada desde el paradigma interpretativo. Y, por último, los capítulos IV y V, corresponden a los resultados y al análisis de las categorías emergentes y las conclusiones de la investigación frente a la revisión documental del material didáctico seleccionado para adelantar la presente investigación y creado por el maestro para dar respuesta a la enseñanza y el aprendizaje del abordaje en el aula de los microorganismos y la educación para la salud. En donde, se encontrarán las tendencias de las 3 categorías y sus respectivas subcategorías, de tal manera que se encontrarán testimonios de los materiales didácticos investigados y un análisis general según categorías y subcategorías para culminar con las conclusiones alrededor de los microorganismos, la educación para la salud y la enseñanza de estos dos temas gracias a actividades intencionadas y con sentido que se implementaron, junto con otros hallazgos durante todo el proceso investigativo.

Capítulo I. Problema de la investigación

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A lo largo de la historia de la humanidad la salud ha sido un tema de discusión y estudio trascendental en varias dimensiones del ser humano, un punto de inicio ha sido la necesidad de comprender por qué se presentan las enfermedades, muestra de ello es que el estudio de la fisiología que inicialmente se desarrolló en el campo de la medicina.

Ahora bien, desde que la OMS en 1946 incluyó en su definición de salud, las dimensiones como la salud mental, estilos de vida, prácticas, conductas y el mismo ambiente; se han venido transformando las ideas y nociones de salud más allá de la enfermedad y síntomas, permitiendo relacionar la autonomía y la colectividad del ser humano como algo influyente en la salud pública e integral, desde lo biológico hasta lo humano, considerando un bienestar del mismo.

En este sentido la educación para la salud desea que el sujeto (individuo y colectivo), esté en constante búsqueda y creación de una población sana, que sepa cómo estarlo y que realice acciones desde sus capacidades para estarlo, ante ello, los centros escolares e instituciones educativas, son un punto central para llevar a cabo dicho proceso, a través de la socialización y reflexión de conductas, comportamientos y hábitos en temáticas relacionadas con la salud. (Riquelme, 2006 y Charro y Charro, 2017)

La escuela entonces es el espacio donde se pueden implementar estrategias que promuevan el desarrollo de competencias que mejoren y fortalezcan los

comportamientos y decisiones del ser humano y trabajar activamente en la construcción del conocimiento sobre la salud. Por lo tanto, la escuela es entendida como un lugar idóneo que permite un aprendizaje continuo, permanente y significativo para la asimilación de actitudes positivas hacia la salud, con la alta receptividad de los temas cuando el maestro fomenta hábitos saludables con la interdisciplinariedad del conocimiento escolar (Gavidia y Rodes, 2000 Gavidia, 2001 Aramendi, Bujan y Arburua, 2015 y Torres y Santana, 2016).

Es deseable que, la educación para la salud en el contexto escolar se convierta en una alternativa de reflexión sobre las problemáticas que circulan en dicho contexto sobre salud, como lo son los hábitos alimenticios, estilos de vida saludable, la prevención de enfermedades infectocontagiosas y aspectos que se hacen relevantes en este momento, teniendo en cuenta la situación global del COVID-19, la educación sexual, la drogadicción, entre otras problemáticas.

De esta manera, el maestro en el aula, es quien responde y busca solucionar las problemáticas de salud, entre otras incógnitas como conceptuales, actitudinales y procedimentales de la enseñanza y el aprendizaje, el maestro con conocimiento en Educación para la salud se posiciona como un maestro activo, crítico y reflexivo de su formación como docente y de su constante ejercicio práctico.

Para ello, el maestro tiene la oportunidad vincular la creación e implementación de material didáctico con sentido, significado y pertinencia que va a permitir ese dialogo de saberes, esa interacción estudiante-conocimiento-maestro y que va a buscar solucionar o evidenciar una problemática actual y contextual de la educación escolar.

Ahora bien, existe gran variedad de material didáctico acerca de la salud y la educación en salud por parte de organizaciones gubernamentales como la OMS, OPS, Ministerios de Salud, Educación, Organizaciones de médicos, enfermeros, entre otro personal sanitario. A pesar de ello, este material no hace parte de un proceso de enseñanza y aprendizaje constante y continuo de la Educación para la salud en las escuelas, de tal manera que es usado en campañas, programas de prevención y promoción de la salud.

Dicho lo anterior, se requiere un maestro de biología y de otras áreas que vincule la educación para la salud con su enseñanza de manera transversal a los procesos académicos de las escuelas, en donde no solo utilice el material didáctico ya predeterminado para varias problemáticas de salud pública, sino que aborde, cree e implemente temáticas de salud y educación para la salud propias del contexto escolar, propias de las escuelas e instituciones educativas y propias de las edades y niveles escolares a trabajar. Este material didáctico debe responder a dichas características y siempre en búsqueda de un aprendizaje con sentido, significativo y pertinente según el contexto, las necesidades y particularidades.

1.2. Pregunta problema

Teniendo en cuenta los anteriores aspectos se plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo se caracteriza el concepto microorganismo en materiales didácticos, dirigidos a primaria y secundaria, y su implicación en la educación para la salud?

1.3. Justificación

El estudio de los microorganismos en educación básica y educación media, no son contemplados de manera explícita en los documentos guías del Ministerio de Educación Nacional como son los Derechos Básicos de Aprendizaje de ciencias naturales (MEN, 2016) y los Estándares Básicos de Competencias de ciencias naturales (MEN, 2004), aunque si se podría trabajar de manera transversal, de tal manera que el maestro es quien opta por trabajar este tema dándole la profundidad o el enfoque que crea pertinente de acuerdo a las necesidades de los contextos.

Lo mismo sucede con la educación para la salud, esta temática no solo, no está incluida en estos documentos guías, sino que tampoco ha sido una preocupación para ser considerada en las políticas educativas (Charro y Charro, 2017), como consecuencia de esta falta de claridad, se dejan estos temas al libre albedrío de las instituciones y/o educadores, llamando la atención de empresas privadas como empresas de seguros médicos, a quienes les repercute de forma económica las problemáticas de salud pública y salud integral en la población, estas empresas según Charro y Charro, (2017) son conscientes de la importancia de la EpS en la escuela, respondiendo con la edición de cuadernos y guías docentes con actividades gratuitas para su uso escolar, esto analizado desde un contexto Europeo, ya para Colombia, particularmente quienes toman parte en la creación de material didáctico en salud con el propósito de ser presentado en campañas de prevención y promoción de salud son los Ministerios de salud y de educación y organizaciones de personal de la salud (pediatras, médicos, enfermeras, entre otros).

La educación para la salud se delega a personas que no cuentan con una formación pedagógica y didáctica especializada, siendo profesionales sanitarios quienes en ocasiones editan guías didácticas, realizan campañas para docentes y estudiantes, debido a que existe una baja percepción alrededor del maestro como especialista en educación para la salud y esto se presta para que esta necesidad sea abordada por profesionales sanitarios (Torres y Santana, 2016)

Ahora bien, cuando el maestro crea un material didáctico, este, presenta los diversos panoramas y realidades, adicionando una transformación del conocimiento científico al conocimiento escolar y la integración de lo académico y disciplinar junto con un valor social, cultural, emocional, familiar, entre otras dimensiones del ser humano con el objetivo de llegar a la realidad del estudiante y a partir de ello potencializar habilidades, actitudes y comportamientos.

Con respecto al diseño de material didáctico relacionado con la enseñanza de los microorganismos, se encuentra muy poco material relacionado con la microbiología o los microorganismos y los virus en el ámbito escolar y el poco material que se encuentra está enfocado a la producción de biotecnología como el control de enfermedades, empleo de softwares educativos, estudios taxonómicos, entre otros, lo que dificulta la implementación de este tema en el aula y el mismo proceso de enseñanza y aprendizaje desde los primeros niveles educativos.

De esta manera, este trabajo de grado se sustenta a partir de la necesidad de indagar en el material didáctico creado por maestros en formación o en ejercicio práctico referente a las temáticas de microorganismos y su relación o implicación en la educación para la salud, este proceso debe corresponder al contexto escolar,

a la mirada de un maestro capaz de abordar la educación para la salud a partir de su área de educación en este caso el área de biología o ciencias naturales.

Este trabajo de grado se realizó en el contexto formativo del grupo de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias (CPPC) de la Universidad Pedagógica Nacional, quien posee una línea de investigación denominada Educación para la salud, en donde se permite aportar un antecedente investigativo en relación al análisis de material didáctico de maestros referente a los microorganismos y su relación con la educación para la salud, a partir de las tendencias que los maestros abordan y dan prioridad en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Como maestra en formación, este proceso, me permite llevarme una idea de la enseñanza de los microorganismos y de la educación para la salud en la educación colombiana y europea específicamente de España, junto con ello, problematizar el papel del maestro y del material didáctico en la Educación para la salud en contexto escolar, problematizar el contenido que llega a las aulas y como este se presenta y se enseña, de tal manera que se observa la gran importancia de abordar estas temáticas desde las primeras edades, para así crear, mejorar y potencializar hábitos, conductas, comportamientos y actitudes frente a la salud individual y colectiva, la educación en y para la salud y la importancia de los microorganismos ahora más que nunca con lo sucedido debido a la pandemia mundial del COVID-19.

Esta pandemia, no solo ha permitido visualizar y problematizar la importancia de educación e inversión en ciencia y tecnología, sino que ha dejado a la luz la problemática educativa y la necesidad de educación en salud, en hábitos de higiene

y bioseguridad, de autocuidado y cuidado colectivo y de los hábitos de vida saludable, también se ha evidenciado el gran desconocimiento frente al mundo microscópico y el gran reto a nivel investigativo y educativo de esta temática.

Ante ello, el maestro de biología y/o ciencias naturales se posiciona con un ente de gran importancia, especialista en la parte biológica pero también actor especialista de la educación para la salud en contexto escolar, es quien une la temática de los microorganismos y presenta diversas perspectivas en donde una de ellas, de ahora en adelante será la educación para la salud.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Analizar el concepto microorganismo y sus implicaciones en la educación para la salud en educación escolar a partir de una revisión documental de material didáctico diseñado en trabajos de grado y tesis.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar las tendencias sobre el concepto microorganismo y la noción Educación para la salud en los materiales didácticos.
- Clasificar las relaciones e implicaciones de las estrategias didácticas en la comprensión del concepto microorganismo y la noción Educación para la salud.
- Describir las implicaciones que tiene la enseñanza del concepto de microorganismo en la educación para la salud.

1.5. Antecedentes

En este apartado se presentan trabajos relacionados con revisiones documentales en el área de la educación para la salud, la enseñanza de microorganismos en contextos escolares y por último materiales didácticos relacionados con los microorganismos y/o la educación para la salud, pertenecientes a bases de datos como bibliotecas y repositorios de universidades colombianas, Dialnet, Scielo y Redalyc, sitios web gubernamentales, OMS y OPS, tanto en idioma español e inglés

1.5.1. Revisión documental:

Davó, et al. (2007) de la Universidad de Alicante, en su artículo: **Las investigaciones sobre la promoción y educación para la salud en etapas de infantil y primaria de la escuela española. Una revisión de los estudios publicados entre 1995 y 2005**, presenta una revisión de estudios sobre educación y promoción de la salud en la escuela española, publicados entre 1995 y 2005, encontrados en bases de datos internacionales como: Medline, Cinhal, Eric, Sociological Abstracts, Science Citation Index e Isooc, en donde, se seleccionaron estudios de salud en la escuela española en los niveles educativos infantil y primaria que incluyeran actividades de educación y/o promoción de salud. Se analizaron las características, los temas, las metodologías, las intervenciones desarrolladas y su adecuación a los criterios para escuelas saludables. Cumplían con los criterios de inclusión 26 de los 346 artículos identificados, concluyendo que: los programas de educación para la salud tienen una perspectiva más preventiva de la enfermedad que de promoción de la salud y no son frecuentes en las etapas de infantil y primaria, los criterios de escuelas saludables se incluyen en 5 artículos (19,2%) y se destacan

las instituciones sanitarias (n = 7; 26,9%) y universitarias (n = 8; 30,8%) en el impulso de los programas. Para finalizar con que el tabaquismo (n = 11; 42,3%) es el tema más tratado. Transversal a ello, indica que el protagonismo del profesorado en el impulso de la promoción de la salud en la escuela es menor que el de las instituciones sanitarias en la implementación y la difusión de los programas. La investigación sobre el desarrollo de la promoción de la salud en la escuela en las etapas de infantil y primaria es escasa.

En la misma línea, **Mazuecos (2015)** de la Universidad del Zulia “Venezuela”, resalta en su documento **“Revisión documental de calidad de vida profesional de sanitarios de enfermería”**, la importancia de realizar revisiones documentales en relación con el objeto de estudio: la Calidad de Vida Profesional, por medio de los instrumentos validados para ser usados como marco conceptual. El autor indica que la búsqueda bibliográfica logró aportar resultados en los avances respecto al concepto y al instrumento adecuado a la temática. La búsqueda bibliográfica fue realizada en los repositorios existentes tanto manual como virtual, en donde se encontró: libros, artículos, ensayos y tesis, gracias a ello *“la identificación de fuentes ha venido marcada en la búsqueda en repositorios existentes en diferentes organismos como la UNED (Linneo+), Universidad de Extremadura (Dehesa), biblioteca electrónica de Granada, Esmeral de Insight, entre otras”* (pg. 1085), a lo cual retoma el gran valor de la revisión documental en el fortalecimiento de una investigación al encontrar un aumento en las publicaciones en relación con el objeto de estudio.

Estos documentos aportan al trabajo de grado, en la manera en que describen la necesidad particular de buscar en diversas bases de datos trabajos sobre el tema

de interés para tener como referencia metodologías y posibles resultados, información que se asemeje a este trabajo, permitiendo investigar con antecedentes y guías, de manera tal que las revisiones documentales potencializan la mirada investigativa que posteriormente servirán como marco referencial o para la misma investigación. De esta manera, permite aportar de manera general a la salud pública, salud escolar y a la educación para salud, en la producción de conocimiento y la divulgación del mismo como necesidad y respuesta a problemáticas de salubridad del mundo.

1.5.2. Microorganismos en contexto escolar

Para este apartado se presentan documentos relacionados con la educación para la salud en contexto escolar, como es el caso del *The Journal of School Nursing* y la Universidad de Arizona, donde, **Bright et al. (2010)**, indican en su artículo: **“Occurrence of Bacteria and Viruses on Elementary Classroom Surfaces and the Potential Role of Classroom Hygiene in the Spread of Infectious Diseases”**, que las bacterias y los virus sobreviven en gran cantidad de superficies y esto promueve que sea transferida de persona a persona según el contacto, mencionando que microorganismos y virus pueden permanecer 60 días en superficies no porosas y 90 días en superficies porosas. En la escuela, según el estudio se puede decir que bacterias heterótrofas fueron incluidas como un indicador general de calidad para identificar áreas en el salón de clase comúnmente contaminadas por microorganismos, el Norovirus e influenza A también fueron indicadores de potencia de propagación de virus gastrointestinales y respiratorios. En el estudio se tuvieron en cuenta síntomas como tos, estornudos, fiebre, dolor de cabeza, problemas de vías respiratorias y de garganta, así como vómito, dolor

abdominal y diarrea; esto para que los estudiantes reconocieran los síntomas y así poder llevar a cabo el estudio en los grados primero, cuarto y quinto, con estudiantes entre 6 y 11 años.

Gracias a este estudio, se concluyó que existen altos porcentajes de transferencias de microorganismos y virus desde las manos de los estudiantes a objetos usados en el cotidiano, ya que la mayoría de objetos poseen superficies o materiales no porosos, como plásticos, laminas y acero inoxidable, así mismo la palanca de la fuente de agua y el lápiz o bolígrafo fueron los segundos objetos más contaminados de bacterias, a pesar de este resultado la palanca de la fuente de agua dio negativo para la influenza A. En este estudio, también se realizaron programas de lavado de manos, los cuales demuestran la reducción en la incidencia de enfermedades gastrointestinales en donde, se hace esencial hablar de la necesidad y la importancia de ambientes higiénicos.

En la misma línea, **Pires et al. (2020)** del Departamento de Microbiología del Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Geraí de Brazil, nombra en el artículo: “**Virus goes viral: an educational kit for virology classes**”, que la pedagogía en virología presenta severas limitaciones y retos, incluido el elevado costo monetario de material y bioseguridad para el laboratorio y la dificultad del estudio de los microorganismos por su tamaño, a pesar de ello, las actividades prácticas proveen oportunidades para la presentación ante los estudiantes, la oportunidad de ingresar al mundo científico. Por ello, los autores proponen un kit con 15 diapositivas etiquetadas, para ser usado en clases prácticas de virología o en cursos de ciencias o biología. Esto como respuesta al desarrollo específico de iniciativas que se logren vincular con los currículos, ya que las temáticas de virología

se están destinando para cursos específicos después de la educación media, no obstante, este kit va dirigido también para cursos de medicina o de biología facilitando costos y prácticas.

El aporte de estos trabajos para la presente investigación se relaciona con el desconocimiento en la población en general respecto a que los microorganismos y estos directamente asociados con enfermedades en los humanos, junto a ello, el desconocimiento de la ubicación de los microorganismos presentes en todas las superficies que nos rodean, de tal manera que estos documentos son una muestra de la interdisciplinariedad y correlación que se lleva a cabo en las escuelas al abordar la temática de los microorganismos y junto a ello, enfermedades, higiene, hábitos de vida saludable, entre otros.

1.5.3. Educación para la salud- EpS

Junto con lo nombrado anteriormente y ya un poco más encaminado a la educación para la salud, **Abril- Valdez, et al. (2012)**, en su investigación titulada **“Promoción de hábitos saludables en escolares de Hermosillo, Sonora, México**, los autores realizaron la investigación con el total de alumnos inscritos de una escuela pública de nivel primaria de Hermosillo, Sonora, para el diseño y la implementación de módulos basados en un propuesta pedagógica enfocada hacia el constructivismo, con temáticas como: la alimentación e higiene, autoestima, tabaquismo y adicciones, cultura por la paz y cuidado del medio ambiente. Algunos resultados muestran que los escolares incrementaron conocimientos en los diversos ejes temáticos, mejoraron su autoestima y algunas prácticas relacionadas con la alimentación y su entorno, donde es necesaria la continuidad de este tipo de

intervenciones pedagógicas y didácticas, para incidir de manera integral en las fases tempranas del desarrollo cognitivo del escolar y buscar contextualizar los componentes social, cultural y económico incorporando la participación de padres y maestros para garantizar la sustentabilidad.

Siguiente a ello, **Chulim, et al. (2016)** en su trabajo: **Promoviendo los hábitos de higiene personal en los niños de educación primaria**, en Mérida Yucatán México, diseña un material con la finalidad de sensibilizar a los alumnos para que sean niños más saludables, aceptados y más seguros de sí mismo. El proyecto de intervención se denomina: Conozco, practico y mejoro mi higiene, referente a la práctica de la estrategia de intervención con la que se busca mejorar los hábitos de higiene en donde será necesario fomentar el conocimiento significativo que permita sensibilizar a los niños a que conozcan, comprendan y apliquen de manera correcta los buenos hábitos de higiene. A manera de conclusión, se muestra la importancia de formar a un profesional de la educación capaz de desempeñarse en diversos campos del ámbito educativo a través de la adquisición de competencias generales para transformar la realidad.

Revel, et al. (2005), presenta en el documento **“Salud sexual y salud reproductiva: Necesidad de una separación”** en Granada España, la creación de una propuesta didáctica y su implementación, cuyo marco es la alfabetización científica con énfasis en la promoción de la salud sexual en donde los alumnos puedan tomar decisiones fundamentadas en relación con la salud sexual y la salud reproductiva, a partir de la implementación de actividades que superan la mera descripción y posicionándose en situaciones contextualizadas. De esta manera la

investigación concluye que el estudio del sistema reproductor se limita casi exclusivamente a la descripción de los órganos que lo conforman y a su función reproductiva, la evidente confusión entre anticoncepción y prevención de ETS no puede ser indiferente para los educadores, este aspecto de la sexualidad justamente se lo remite a su versión mínima, la reproducción, dejando afuera los aspectos más relevantes para los jóvenes, aquellos vinculados con la vida sexual. Finalmente, manifiesta que otras instituciones escolares no estipulan regulaciones sobre los alcances de esta cuestión; ubicando al profesor de biología en la situación de tener que afrontar las problemáticas que se suscitan al abordar estos temas, por ejemplo, la elección de métodos anticonceptivos adecuados para cada situación, las controversias religiosas o la problemática del aborto.

Los anteriores documentos, aportan a este trabajo de grado, el evidenciar la importancia de la educación para la salud en niveles escolares de educación básica y media, en donde los estudiantes tienen la oportunidad mediante la intervención programada y planeada del maestro, adquirir conocimiento, conductas y actitudes frente a las temáticas de interés. Esto demuestra que es necesario que el maestro se forme en educación para la salud, desde su nivel universitario, para desde allí, conocer e implementar las temáticas y las prácticas. Además, esta necesidad muestra una gran problemática a la hora de no aclarar la temática desde instancias gubernamentales como los Ministerios, secretarías e instituciones, en donde el maestro, en este caso de biología debe afrontar no solo problemáticas sino realidades y tabúes frente a temáticas como microorganismos, salud sexual y reproductiva, entre otras temáticas.

1.5.4. Materiales didácticos relacionados a los microorganismos y/o EpS

Para la presente investigación es pertinente abordar evidencias previas alrededor de la temática de los microorganismos a nivel internacional, nacional y local, de tal manera que un gran referente en esta temática es España, en donde el Ministerio de Educación de Madrid y el Ministerio de Ciencia e Innovación crearon un proyecto en el 2006, llamado **e-Bug**. Este proyecto tiene como apoyo didáctico una página web en donde se encuentran versiones para estudiantes, maestros y trabajos en grupos. En el documento se hace mención que esta investigación es una ayuda didáctica al estudiar los microorganismos benéficos y perjudiciales, desde la higiene de las manos, respiratoria, alimenticia y en la granja, prevención de las infecciones, en donde abordan las defensas naturales del organismo y las vacunas para darle paso al tratamiento de infecciones por medio del uso de antibióticos y medicinas.

Del mismo modo, **Mainera, et al. (2017)** en su investigación titulada **“Estrategias para fortalecer los hábitos de higiene personal y escolar en niños y niñas de 3 a 5 años del preescolar Puertas Azules de la comunidad de Mirafior en el Municipio Estelí, en el segundo semestre el año 2017”**, busca promover buenos hábitos de higiene personal en niños y niñas en edad preescolar para el crecimiento y desarrollo físico, cognitivas e intelectual y lograr prevenir enfermedades nutricionales a corto y largo plazo, adaptada metodológicamente para 6 niños y niñas del Preescolar Puertas Azules de la comunidad de Mirafior en el municipio de Estelí, con un paradigma cualitativo, tipo de investigación acción, con técnicas como

observación, entrevista, grupo focal y diario de campo. Mainera et al. (2017), menciona varias problemáticas observadas como el desconocimiento de los niños de varios elementos de higiene, la docente a cargo usaba solo una canción para trabajar la temática de limpieza personal y las problemáticas del clima en la región. Por consiguiente, surgen estrategias como estaciones de aseo personal (estrategia 1) y un cuento denominado “el cuento la señora higiene” (estrategia 2), en donde la maestra buscó la socialización y el reconocimiento de los hábitos de higiene personal, transversal hubo un trabajo constante con los padres de familia para luego realizar la segunda estrategia de manera que la comunidad fuera participó y activa de la misma.

A continuación, se encuentra el hallazgo del material didáctico alrededor de la educación sexual en el ámbito escolar de **Doblado et al. (2009)** denominado: **“Estrategias de intervención educativa para elevar el conocimiento sobre algunos aspectos de sexualidad en estudiantes”**. El cual se centra en la elaboración de una propuesta didáctica para mejorar el conocimiento sobre educación sexual de los estudiantes de grado 8vo de la Escuela Secundaria Básica Baraguá que permita la formación progresiva de una conducta sexual responsable. Los datos fueron procesados utilizando el paquete estadístico SPSS para Windows Versión 11.5, expresando los resultados en tablas. En donde el grupo de edad predominante fue de 13 años, el sexo femenino el más representativo, dentro de las infecciones de transmisión sexual más conocidas se encuentran el SIDA, sífilis y gonorrea, y los anticonceptivos más conocidos son: el condón y tabletas anticonceptivas. Para finalizar, aborda el desconocimiento de los métodos anticonceptivos, aborto e infecciones de transmisión sexual en dicha población.

Ahora bien, en la relación de los microorganismos con las enfermedades infectocontagiosas y su transición en la escuela a grados de bachillerato con la conexión de la educación sexual, **Hoyos (2017)**, realiza un estudio investigativo denominado **“Proyecto educativo para la prevención del virus del papiloma humano en relación al cáncer del cerviz dirigido a estudiantes de grado decimo de la escuela normal superior del Quindío, Armenia”**; allí lo que se buscó fue realizar un proyecto educativo enfocado en una serie de cuestionarios antes y después de la intervención para lograr conocer los conocimientos de los estudiantes frente a la problemática y así intervenir de manera más asertiva obteniendo resultados positivos, este estudio fue descriptivo, enfocándose en las encuestas, cuestionarios y entrevistas a los 204 estudiantes entre los 14 y 19 años. En la etapa de intervención se utilizaron diversas estrategias de enseñanza como exposiciones, lluvia de ideas, aprendizaje basado en problemas, juego de roles, foros de discusión y aprendizaje interactivo. Esta propuesta educativa surge como una intervención necesaria en el campo educativo para adolescentes que están interesados en el comienzo o continuidad de una vida sexual, en la que es imperativo la educación enfocada en la prevención del cáncer de cuello uterino causado por el virus del papiloma humano, con ello, se observa la falla de la educación y autocuidado personal; que aunque es una enfermedad puede ser tratada y posiblemente curable con tiempo, no obstante, esta es una de las grandes causas de muerte en mujeres a nivel mundial. Esta clase de intervenciones permiten el acceso a temáticas aun complejas para la educación colombiana, en las cuales también hace falta la mediación de proyectos educativos y de intervención, a pesar de ello, se logró observar el escaso estudio del virus del papiloma humano en

el proyecto educativo, ya que se enfocó en el cáncer de cuello uterino sus características como enfermedad, prevenciones, contagios y tratamientos, aun así no se percibió la explicación pertinente acerca del organismo virus, como en sus características y procesos fisiológicos o sus características.

Es pertinente aclarar que como la educación sexual está ligada a la educación para la salud en la escuela y más aun con el manejo de cierto virus, bacterias y hongos, nombrado anteriormente en el trabajo de Hoyos (2017), en la misma línea **Pérez, et al (2015)** indica en el artículo: **Folleto de circuncisión masculina como método de prevención del virus de la inmunodeficiencia humana y otras infecciones de transmisión sexual**, en Cuba, la importancia y poco nombramiento de la circuncisión para la disminución de infecciones urinarias, VIH, cáncer de pene en adultos, previene la inflamación del glande y del prepucio (balanitis y postitis), permite la colocación del condón con mayor facilidad y el pene se mantiene más limpio, libre de esperma, con ello, muestra la necesidad de diseñar un instructivo ilustrativo para adolescente y jóvenes, en el cual logren ampliar los conocimientos sobre este tema en particular y así analizar la importancia del mismo en la prevención de transmisión de infecciones sexuales. En la realización del folleto se nombra que al retirar el prepucio se complejiza la entrada del VIH y de otras infecciones como el papiloma virus y el herpes virus de tipo 2 al cuerpo.

Estás temáticas son de gran importancia abordarlas en las poblaciones adolescentes debido a que permiten mejorar la formación escolar de temáticas alrededor de la higiene, medicina, sanidad y salud pública a través del conocimiento de microorganismos beneficiosos y perjudiciales, lo cual es pertinente nombrar en la escuela y en el aula, aún más en la actualidad con la problemática mundial de las

afecciones generadas por el Covid-19 y las inusuales o erróneas prácticas para combatir, eliminar, prevenir y evitar el contagio y la infección de este virus, olvidando que en nuestro organismo y en nuestro entorno, algunos microorganismos son beneficiosos y es deber protegerlos para el buen funcionamiento de nuestro sistema inmunológico y el cuerpo en general.

Ahora bien, para finalizar este apartado, es trascendental nombrar la importancia de un maestro activo y crítico a la hora de realizar un material didáctico desde su creación, experiencia y sentir, respondiendo a problemáticas vividas y particulares que van a dar cuenta de la vida académica de los estudiantes, como en este caso, en donde gracias a la creación e implementación de los materiales didácticos los estudiantes tenían unas ideas y supuestos antes de comenzar los procesos y luego al terminar las intervenciones se presenta conclusiones satisfactorias frente a la temática, las conductas y las actividades, permitiendo relacionar los conocimientos con las vidas diarias de los estudiantes además de entender las dinámicas de su entorno próximo (ruralidad-urbanidad).

Del mismo modo, se hace mención cómo la implementación de este material didáctico como propuesta permite que el estudiante y el maestro en un periodo escolar le dé una continuidad al conocimiento, a las prácticas y a las conductas, desde el mismo acceso al conocimiento a temáticas complejas para poder así transformar sus hábitos, conductas y el mismo estilo de vida se observa en los materiales analizados, esta estrecha conexión de la temática biológica disciplinar; los microorganismos y la educación para la salud, a partir de la higiene, autocuidado, salud pública, alimentación y nutrición entre otras temáticas.

2. MARCO CONCEPTUAL Y REFERENCIAL

Capítulo II. Bases teóricas de la investigación

En este apartado se pretende dar cuenta de las bases teóricas como los conceptos y referencias que guían y sustentan esta investigación, inicialmente se menciona la temática relacionada a los microorganismos junto con la microbiología, la historia y la episteme de la misma, junto a ello se encuentra la enseñanza de microorganismos en el sistema educativo colombiano; luego se desarrollan algunos aspectos relacionados con un marco alrededor de la salud, las enfermedades infectocontagiosas producidas por microorganismos en la escuela y con ello, la Educación para la salud en la escuela, nociones e historia y también la formación de maestros en EpS, por último se hace referencia al material didáctico y cómo éste se encuentra relacionado con la enseñanza de la microbiología para los niveles educativos escolares y la enseñanza de la educación para la salud en contextos escolares de básica primaria y secundaria.

2.1. Microbiología

“Todos nosotros hemos oído hablar de microorganismos bien usando este término o bien utilizando otro más común; microbios. Pero ¿sabemos lo que son? Estos dos términos se aplican a todos los seres vivos cuya visualización no es posible efectuarla con el ojo, es decir, que es necesario para el hombre usar equipos especiales, como los microscopios, para poder verlos.” (Education and culture lifelong learning programme. 2006)

La característica más nombrada y reconocida de los microorganismos es su reducido tamaño, aunque también son conocidos por ser un grupo de seres vivos bastante heterogéneo. La gran mayoría de los organismos son unicelulares, aunque

como se nombraba anteriormente, existe una gran variedad. Así pues, el área que estudia estos seres microscópicos se le conoce como microbiología, con un auge un poco tardío a mediados del siglo XVII, cuando Anton van Leenwenhonck realizó las primeras observaciones y análisis en un microscopio simple, construido por él mismo, en donde observó y analizó una gota de agua con el lente microscópico descubriendo un nuevo mundo de seres diminutos, que llamó “animálculos”. (Porto 2016 y Gordillo 2017)

“Seres vivos diminutivos que individualmente suelen ser demasiado pequeños para ser observados a simple vista” (Tortora, Funke & Case, 2007, p. 2 como se citó en Gordillo L. 2017)

Allí la microbiología tomó énfasis en la descripción y en el catalogar distintos tipos de microorganismo. Ya para el siglo XIX, surge nuevamente un interés gracias a la teoría de la generación espontánea y su relación con las enfermedades y algunos procesos industriales (fermentación) realizados por el estudio de algunos microorganismos. A lo cual Louis Pasteur en el siglo XIX, luego de varios experimentos concluyó que los microorganismos aparecían frecuentemente en las infusiones y llegaban en diminutas cantidades a través de partículas de polvo atmosférico para luego reproducirse al encontrar un medio rico en nutrientes. (Porto 2016)

Otro hito que marcó la microbiología fue el papel fundamental de las levaduras en procesos de fermentación de los que se obtienen bebidas alcohólicas y otros alimentos, allí, Pasteur identificó diferentes tipos de levaduras implicadas en aquellos procesos. No obstante, la microbiología avanzó, con el reconocimiento de los microorganismos en las enfermedades infecciosas, sin desmeritar el ya

conocimiento existente de organismos parásitos como piojos o lombrices intestinales, allí, los estudios se enfocaban en los microorganismos que ejercen parasitismo y causan daño al organismo hospedero.

Pasteur reconoció el protozoo *Nosema bombycis* que infectaba al gusano productor de seda, luego Robert Koch en 1876, identificó y aisló la bacteria *Bacillus anthracis*, causante del ántrax, con ello, continuó con la identificación y el aislamiento de numerosos microorganismos causantes de enfermedades como el cólera, difteria, tétano, peste, sífilis y otras. Ya para el siglo XX, la microbiología, era una ciencia auxiliar de la medicina, desarrollando técnicas para el cultivo de los microorganismos, su aislamiento y manipulación, así como también la observación microscópica y la mejora en la tecnología de los microscopios y las imágenes. Algo sumamente importante fue el hallazgo de los antibióticos como sustancias capaces de matar a un microorganismo en específico sin afectar las células del organismo hospedero. (Porto, 2016)

Gordillo (2017) comenta que los microorganismos son fundamentales para el equilibrio de los organismos vivos y las sustancias químicas en el ambiente, siendo la base de la cadena alimentaria en los océanos, partícipes de la degradación de residuos de suelo, en funciones de la fotosíntesis e imprescindibles en la digestión y síntesis de vitaminas, así como en fines comerciales, en la síntesis de productos químicos e industria alimentaria (Tortora, Funke & Case, 2007 como se citó en Gordillo 2017)

2.1.1. Clasificación y descripción de microorganismos

En el *Systema Naturae*, Carlos Linne, en 1758, presentó la clasificación taxonómica de los microorganismos, dividida en el reino animal y el reino vegetal siendo los

microorganismos asignados a los reinos según su descubrimiento y según unos criterios del mismo, por ejemplo, algunos microorganismos unicelulares móviles presentaban afinidad con el reino animal denominados protozoos, otros organismos unicelulares fotosintéticos se denominaron algas unicelulares o protofitas asignadas al reino vegetal, ello estuvo vigente casi por 200 años, a lo cual Edouard Chatón en 1938 propuso la diferenciación entre células procariotas y células eucariotas, esto dividido en dos reinos llamados de la misma manera, luego el 1956 H.F. Copeland propuso la reestructuración de la propuesta de Chatón para crear 4 reinos: el reino mónera, que agrupa organismos procariontes, el reino animal, el reino vegetal y el reino protocista, incluyendo eucariotas unicelulares y descendientes pluricelulares como hongos y algas. (Murray, Rosenthal & Pfaller, 2009 como se citó en Porto 2016 y Gordillo 2017)

“La clasificación de los seres vivos que obtuvo más aceptación y resultó más duradera después de la de Linné fue el sistema de los cinco reinos propuesto por R. Whittaker en 1959 y ampliamente divulgado por Lynn Margulis en su obra Five Kingdoms. Este sistema divide a los seres vivos en los siguientes cinco reinos: a) Moneras: incluye a todos los organismos procariontes; b) Protistas: incluye a todos los eucariontes unicelulares (antiguos protozoos, algas y hongos unicelulares); c) Fungi: incluye a todos los hongos pluricelulares (que se desgajan así del reino vegetal); d) Plantae: incluye todos los hasta entonces llamados vegetales pluricelulares con excepción de los hongos; e) Animales: incluye a todos los hasta entonces llamados animales pluricelulares o metazoos (Porto. 2016)

Tabla 1.

Sistema de clasificación taxonómica

Linneo (1758)	Ernst Haeckel (1866)	Edouard Chatton (1938)	Robert Whittaker (1959)	Carl R. Woese (1977)	Carl. Woese (1990)	R	Varios Autores (2005)
2 reinos	3 reinos	2 imperios con 3 reinos	5 reinos	6 reinos	3 dominios con 6 reinos		Muchos reinos
Animalia (Incluyendo protozoos y metazoos)	Animalia (metazoos) Protista (incluyendo protozoos, distintos tipos de algas y otro de adscripción dudosa)	Imperio Eucariota	Animalia (Metazoos)	Animalia (metazoos)	Eukarya	Animalia (metazoos)	Animalia (metazoos)
Plante (Incluyendo hongos, algas y bacterias)	Plante (incluyendo hongos y algas)		Protista (Todos los eucariotas unicelulares)	Protista (Todos los eucariotas unicelulares)		Protista (Todos los eucariotas unicelulares)	Entamoebae Myxomycota Ciliophora Flagellata Trichomonadeae Microsporidia
			Fungi (Hongos pluricelulares)	Fungi (Hongos pluricelulares)		Fungi (Hongos pluricelulares)	Fungi (Hongos pluricelulares)
Plante (incluyendo algas, bacterias)	Imperio Procariota (bacterias)	Moneras (Bacterias)	Eubacterias	Bacteria	Bacteria	Bacteria	
			Arqueobacterias	Archaea	Archaea	Archaea	

Nota. Porto, (2016).

Otra perspectiva proviene de García San Miguel, Pumarola & Trilla (1982) como se citó en Gordillo (2017), los microorganismos se pueden organizar en 3 grupos: **a.** de estructura procariota, **b.** de estructura eucariota y **c.** virus.

Tabla 2.

Microorganismos. Tipos de microorganismos, clasificación, características.

Clase de microorganismos		
a) Microorganismos con organización celular -Poseen membrana celular -Tienen como ácidos nucleicos tanto ADN como ARN	Procariotas	Arqueobacterias Eubacterias
	Eucariotas	Protozoos Algas microscópicas Hongos microscópicos
b) Microorganismos sin organización celular -No poseen membranas -Nunca están presentes los dos ácidos nucleicos juntos (ADN o ARN) -Son parásitos estrictos de los que tienen organización celular, pues carecen de metabolismo		Virus Viroides Priones

Nota. Herrera S. (2014).

a. De estructura procariota: Allí se encuentran las bacterias, denominadas como microorganismos unicelulares sencillos que no poseen núcleo verdadero, membrana nuclear, mitocondrias, aparato de Golgi, ni retículo endoplasmático, pero cuentan con un nucleóide y pared celular (García San Miguel, Pumarola & Trilla, 1982, Murray, Rosenthal & Pfaller, 2009 como se citó en Hoyos 2017). Bacterias y arqueobacterias, comparten la mayoría de las características morfológicas, con diferencias a nivel bioquímico y ecológico.

b. De estructura eucariota: Se encuentran los hongos y los parásitos que incluye protozoos, artrópodos y platelmintos. Los hongos poseen núcleo definido, mitocondria, aparato de Golgi y retículo endoplasmático ya en la pared

celular su estructura es diferente a la de las bacterias. También existen formas unicelulares y formas filamentosas. Por otra parte, los parásitos son unicelulares y pluricelulares, algunos de tamaño considerable. En la actualidad por medio de secuencias de DNA y de la ultraestructura de distintos componentes celulares, se ha logrado entender la gran diversificación plasmada en la gran cantidad de estirpe que existe hoy día.

c. Virus: formas de vida que poseen ADN o ARN, pero nunca ambos, de tamaño pequeño y visibles en microscopio electrónico, su característica particular es que no son capaces de generar energía por sí mismos, lo que requiere su supervivencia y reproducción de un huésped u hospedero.

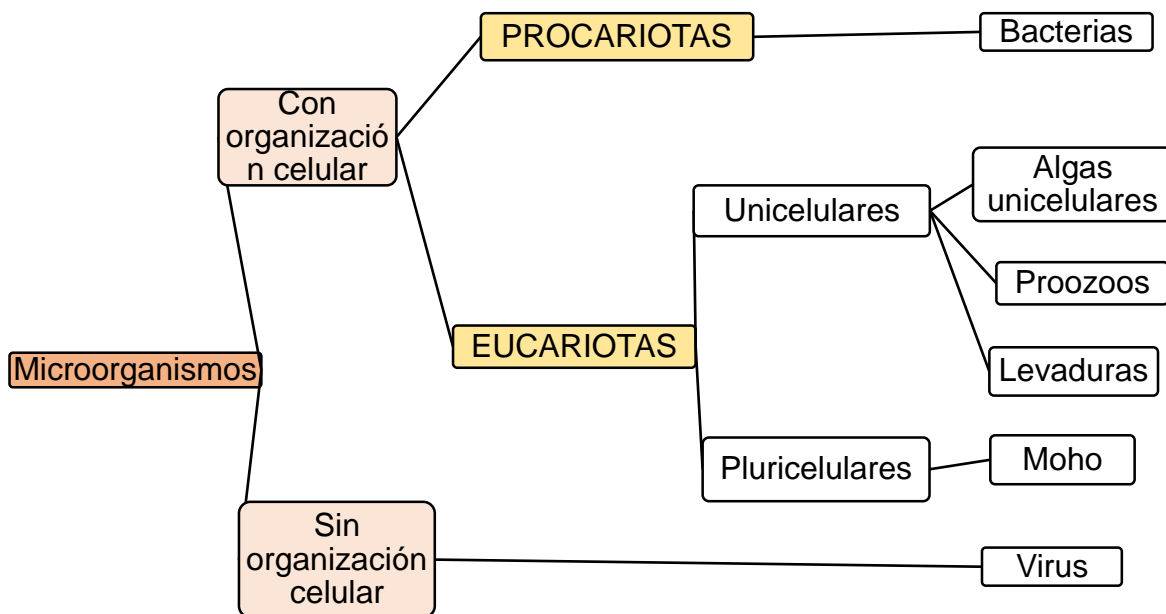
Es importante recalcar, que los microorganismos se encuentran en ambientes extremos sea de temperatura, presión, salinidad, o hasta presencia y ausencia de aire, desarrollando ciclos de vida, en donde la fase de latencia es la respuesta a la falta de nutriente.

El nombramiento de los virus en la clasificación de los microorganismos va de la mano con la introducción de técnicas de secuenciación de proteínas y ácidos nucleicos, denotando parentesco evolutivo a partir de antepasados comunes más remotos. En 1970 Carl R. Woese, aplicó técnicas de secuencia de un gen presente en todas las formas de vida celular, siendo el gen que codifica la molécula de rRNA 16S de la subunidad pequeña del ribosoma, con ello, se hizo el descubrimiento de un nuevo grupo de microorganismos: las arqueobacterias, estando desapercibidas por su gran similitud morfológica con las bacterias, pero que presentan gran separación a nivel bioquímico. Así Woese en 1977, propuso que el reino monera, fuera sustituido por dos reinos: eubacteria y arqueobacteria. Ya para el año

1990 Woese modifica su propuesta anterior, la cual consiste en 3 grandes dominios: Bacteria, Archea y Eukarya. Para esto, en la actualidad, se representa la diversidad en un árbol filogenético, construido a partir de criterios de la sistemática filogenética o cladismo. No obstante, las formas de vida subcelular (virus, viroides y priones) no se reflejan en este sistema de clasificación, ya que parecen no tener un origen común, sino que evolucionaron en paralelo a las formas celulares de los grupos de organismos a los cuales estos eran parásitos. (Porto 2016)

Gráfico 1.

Microorganismos. Tipos de microorganismos, clasificación, características.



Nota. Herrera S. (2014).

2.1.1.1. Dominio Archae

En este dominio se habla de las Archaeobacterias o las conocidas bacterias primitivas, las cuales poseen pared celular, membrana plasmática, ribosomas, inclusiones citoplasmáticas y nucleóide, no obstante, este dominio se caracteriza

por encontrarse en gran cantidad de ambientes hostiles o extremos como condiciones extremas de pH, temperatura, concentraciones bajas o altas de oxígeno o sal. (Cooper, 2002 como se citó en Rodríguez, 2013)

Las arqueobacterias son unas bacterias primitivas que genéticamente están diferenciadas de las eubacterias y su mayor característica es su grandiosa adaptación a ambiente extremos, algunas especies producen metano, otras utilizan el azufre para sus funciones, otras viven en ambientes muy salados y en ambientes con temperaturas muy extremas. (Sánchez, et al. 2017)

2.1.1.2. Dominio Bacteria

Igual que las Archaeobacterias son organismos procariotas de tamaño muy pequeño, en las que es característico el flagelo, un movimiento deslizante por flexión o también algunas son inmóviles, este dominio incluye a las bacterias verdaderas o eubacterias, las cianobacterias y los microplasma. De esto dos grupos surge su éxito biológico, ya que su tamaño es reducido, pero esto no es limitante para su capacidad reproductora o su alta tasa de mutación, versatilidad y adaptabilidad. (Cooper, 2002 como se citó en Rodríguez, 2013)

- **Las bacterias:** son organismos unicelulares del grupo de los procariotas. Una de sus características es que carecen de núcleo celular y de orgánulos como la mitocondria, cloroplastos o el aparato de Golgi y esto hace que su DNA este regado por el citoplasma, no obstante, es un grupo muy variado en el sentido que posee bacterias con formas filamentosas, cocos, bacilos, vibrio y espirilos, son tan pequeñas que no es posible su observación a simple vista, así mismo estos microorganismos poseen una pared que cubre la célula y le

proporciona flexibilidad pero solidez y protección. Para identificar y estudiar la morfología de las bacterias existe un método denominado la tinción de Gram que permite diferenciar las bacterias en dos grandes grupos según las propiedades de esa membrana al teñir de cierto color. Son bacterias Gram positivas si al realizar el procedimiento de la tinción y luego ser observadas en el microscopio, estas tiñen de color morado, mientras que las Gram negativas se observan de color rosado. (Sánchez, et al. 2017)

Tabla 3.

Principales características que diferencian a las bacterias Gram positivas y Gram negativas

CARACTERISTICAS	GRAMPOSITIVAS	GRAMNEGATIVAS
Reacción Gram	Retiene el colorante cristal violeta y se tiñe de violeta o púrpura	Se decolora y posteriormente retiene el colorante safranina; se tiñe de rojo o rosa
Capa de peptidoglicano	Gruesa (multicapas)	Delgada (unicapa)
Ácidos teicoicos	Presentes en la mayoría	Ausentes
Espacio periplásmico	Ausente	Presente
Membrana externa	Ausente	Presente
Contenido de lipopolisacáridos	Nulo	Alto
Contenido de lípidos y lipoproteínas	Bajo	Alto
Resistencia al rompimiento celular de manera mecánica	Alta	Baja
Susceptibilidad a detergentes aniónicos	Alta	Baja
Resistencia a la desecación	Alta	Baja

Nota. Sánchez, et al. (2017)

- a. Eubacterias Gram negativas que tienen pared celular:** Según Sánchez, et al. (2017) esta categoría posee un gran número de ejemplares tanto

aerobios como anaerobios, con distintas formas y capacidades de asimilar el carbono. En este grupo se encuentran varias especies patógenas para el ser humano, pero también se encuentran otras con aplicaciones en la mineralización de los suelos y biorremediación de los mismos degradando compuestos aromáticos y complejos derivados del petróleo.

b. Eubacterias Gram positivas que tienen pared celular: corresponde a bacterias con bajo contenido en guanina y citosina que son dos moléculas que se encuentran en el DNA, estas bacterias son patógenas para el ser humano provocando varias enfermedades, no obstante, hay algunas que viven en simbiosis con el ser humano u otras especies que son usadas para la industria alimenticia de los lácteos. Así mismo en este grupo encontramos las bacterias con alto contenido de guanina y citosina, en donde algunas de las bacterias van a beneficiar al ser humano en la producción de antibiótico. (Sánchez, et al. 2017)

c. Eubacterias que carecen de pared celular: en este grupo se encuentran microorganismos pleomorficos, lo que significa que poseen dos o más formas estructurales durante el ciclo de vida y no poseen pared celular. (Sánchez, et al. 2017)

2.1.1.3. Dominio Eukaria

Para este dominio la característica fundamental es la presencia de un núcleo definido en el que el material genético se encuentra rodeado por un envoltorio, así como la presencia de un sistema de membranas internas que permiten una serie de compartimientos celulares, la mayoría de este dominio son células eucariotas muy delgadas de tamaños entre 5 micras hasta 1.000 micras de diámetro, allí

encontramos protistas, hongos, plantas y animales. (Cooper, 2002 como se citó en Rodríguez, 2013)

- **Hongo:** organismos que poseen un núcleo definido con características similares a las plantas y animales, sus células son alargadas alineándose unas con otras en formas filamentosas denominadas hifas, para reunirse en una masa denominada micelio. No obstante, algunos hongos están formados por una célula, como son las levaduras. Existen evidencias de que los hongos fueron los primeros seres que surgieron de los mares para conquistar la tierra. Los hongos crearon relaciones simbióticas con las plantas hace unos 500 millones de años aprox. Dando lugar a las micorrizas. Algunas enfermedades en animales y plantas son producidas por hongos microscópicos conocidos como micosis (Cuevas, 2016)

Los hongos se clasifican en unicelulares y pluricelulares, teniendo en cuenta la forma del cuerpo, el tipo de hábitat en donde se encuentran los saprofitos, parásitos o simbioses. Desde una mirada microbiológica, se hallan las levaduras, y su ciclo de vida en donde, predomina una fase unicelular, existen varios tipos de levaduras en la naturaleza que tienen mucha relación con los azúcares. En este grupo se encuentran hongos multicelulares con estructuras filamentosas que desarrollan a través de un crecimiento continuo una estructura filamentosa, lo que en otras palabras significa un órgano para la reproducción asexual, en donde la hifa es un elemento tubular y el conjunto de estas se denomina micelio. Las hifas pueden introducirse en los suelos y forman micelios vegetativos o también se pueden proyectar en el exterior del suelo y crear un micelio aéreo. (Sánchez, et al. 2017)

2.1.1.4. Virus

En la comunidad científica ha sido bastante complicado acordar un concepto para la palabra virus, comenzando porque no se tiene claridad si hay vida en ellos o no, por ende, la definición más acorde pero no validada por la comunidad científica ha sido de entidad biológica, con diversas características, como lo define Lwoff (1957) como se citó en Arbiza (2008) en donde, indica que:

los virus, son “entidades estrictamente celulares y potencialmente patógenas con una fase infecciosa. Posee un solo tipo de ácido nucleico, es incapaz de crecer y reproducirse por fisión binaria y carecen de enzimas para producir energía”

Consigo Salvatore Luna (1959) como se citó en Aranda (1998), menciona:

“los virus son elementos de material genético que pueden determinar en las células donde se reproducen la biosíntesis de un sistema que constituye un aparato específico para permitir la propia transferencia del virus hacia otras células”

Ya para 1967, Luria y Darnell como se citó en Arbiza (2008), comentan:

“los virus son entidades cuyo genoma se replica dentro de células vivas usando maquinaria de síntesis. Esto determina la formación de elementos especializados que permitan la transferencia del genoma viral a otras células”

Y Renato Dulbecco (1975), como se citó en Aranda (1998), escribe que:

“un virus es un parásito intracelular obligatorio que puede ser considerado como un bloque de material genético (ya sea ADN o ARN) capaz de replicarse en forma autónoma, y que está rodeado por una cubierta de

proteína y en ocasiones también por una envoltura membranosa que lo protege del medio y sirve como vehículo para la transmisión del virus de una célula a otra."

A pesar de ello, según Alarcón & Ojeda (2018),

los virus son, "pequeños pedazos de material genético, encapsulado (la mayoría) en una envoltura de proteínas, necesitan infectar una célula para poder reproducirse. Los virus son las entidades biológicas más abundantes del planeta, conducen procesos ecológicos e influyen en la evolución de sus hospederos..."

Esto muestra que la sola palabra "virus" ha transcurrido a través de los años y curiosamente no se ha logrado una definición exacta para ello, sin importar que se use en diversos contextos, no obstante, los virus son reales, en el sentido en que son entidades biológicas que conviven con los demás seres vivos y afectan su crecimiento y desarrollo de diversas maneras como por ejemplo en situaciones patógenas e infecciosas y es por ello que se hace hincapié en conocer de ellos en el ámbito escolar.

Según Ruchansky (2011), los virus son parásitos intracelulares obligados, poseen gran variedad de tamaños oscilando entre 20 a 250 nm, así infectan la gran mayoría de organismos vivos en el planeta tierra. Una de las principales características es su mecanismo especial de replicación, en donde estos no se dividen ni aumentan su tamaño como en procesos de división celular propios de células procariotas y eucariotas. Respecto a la estructura, la autora Ruchansky (2011), menciona que son parásitos con una estructura simple, se reconoce que los virus poseen ácidos nucleicos ADN o ARN, especificando los ácidos nucleicos divididos en simple

cadena, doble cadena y circular de simple cadena y doble cadena, así como en el ARN, se encuentra simple cadena, doble cadena y doble cadena segmentado.

Respecto a la cápside que poseen los virus, esta es una cubierta proteica que rodea el ácido nucleico formada por copias de una proteína llamada capsómero, en esa cápside se encuentra una nucleocápside y allí también esta parte del genoma. Esta estructura realiza funciones como la protección del ácido nucleico de la desecación y de las enzimas tisulares, con ello también permiten la unión del virus a los receptores de membrana de la célula que infectan, la cápside también actúa como complejo antigénico, en la cual estimula la respuesta inmune del huésped.

Por último, poseen una envoltura presente únicamente en los virus envueltos, constituida por lipoproteínas de origen celular insertando glicoproteínas. Las propiedades de las proteínas constituyen un mecanismo de protección del genoma contra la acción de las nucleasas bacterianas o tisulares, presentando afinidad con ciertos receptores celulares en donde se refleja la absorción y penetración de los receptores a la célula hospedera y consigo la capacidad antigénica que induce al huésped a una inmunocompetencia con respuesta inmune, mediada por anticuerpos neutralizantes.

Durante la historia de la ciencia los virus han constituido diversas clasificaciones en diferentes grupos biológicos por el mismo desconocimiento de su composición, desarrollo y procesos de infección al hospedero, sumado a ello la época sociocultural y económica denota características que enmarcan los avances obtenidos en esa etapa de la historia. Ruchansky (2011), muestra una de las primeras clasificaciones según su tropismo, ejemplo de ello, virus respiratorios, virus entéricos y virus neurotrópicos, ya con el avance de la ciencia se ha tenido en cuenta

el tipo de ácido nucleico y la estructura viral, en la que resulta una taxonomía de orden (virales), familia (viridae), subfamilia (virinae), género (virus) y especie; en donde se agrupan más de 30.000 virus con 3.600 especies, con 164 géneros y 71 familias. (Taxonomía viral Séptimo reporte de la ICTV, 2000 en Ruchansky, 2011)

Un gran hallazgo en la virología fue el aporte de David Baltimore; según Aranda (1998), el cual propuso un modo de clasificación, dependiendo de la manera como estos expresan sus genes y llevan a cabo la replicación de su material genético. Los virus se dividen según esta clasificación, en grupos de acuerdo con el proceso de la síntesis del ARN mensajero (ARNm) dando origen a las proteínas virales. Todo ARNm está designado como positivo (+) ARN y las cadenas de ADN o de ARN o las ambas siendo complementarias en secuencia de nucleótidos a la del ARNm, denominadas como negativas (-). Con base en lo anterior, se lograron seis clases de virus. En la misma línea, Arbiza (2008) presenta tres palabras que caracterizan los virus: viroides, provirus y priones.

- a. VIROIDES: simples virus que poseen ácido ribonucleico (ARN) circular con bajo peso molecular y sin cápside protectora, estos atacan las plantas.
- b. PROVIRUS: el genoma viral se integra al genoma celular de su huésped por el proceso de recombinación genética directamente al ADN o la transcripción inversa en los virus ARN.
- c. PRIONES: son virus no son convencionales, extremadamente resistentes a sustancias inactivadoras de los virus comunes.

2.1.2. Enseñanza de microorganismos en el sistema educativo colombiano

Las ciencias naturales cobran importancia y necesidad por el interés nato de los estudiantes al conocer lo otro y al otro, siendo así, imperativo conocer la existencia

y la acción de los seres vivos y sus diversas interacciones con el ambiente para reconocer y entender que nuestro alrededor está lleno de vida y de relaciones e interacciones. No obstante, durante el proceso escolar y académico, se pretende una respuesta y explicación a estos fenómenos, tocando muchas veces temáticas de microorganismos claro está dependiendo al nivel educativo se aborda la microbiología en relación a otras temáticas (biología, naturaleza, interacciones, entre otras) allí, esta ciencia responde a la clasificación de seres vivos de diminuto tamaño que no logran ser observados a simple vista (Tortora, Funke & Case, 2007, p. 2 como se citó en Gordillo, 2017). En Colombia, por ejemplo, los Estándares Básicos de Competencias de Ciencias Naturales (MEN, 2004) ofrecen una guía para el maestro, a lo cual, el tema de microorganismo no está concretamente en un grado de escolaridad, sino que se podría abordar transversal a otras temáticas.

Tabla 4.

Estándares básicos de competencias de ciencias naturales, en los cuales participa la enseñanza y el aprendizaje de los microorganismos y virus.

Grado de escolaridad	Temáticas relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de los microorganismos y los virus
De primero a tercero	<ul style="list-style-type: none"> • Describo características de seres vivos y objetos inertes, establezco semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifico. • Propongo y verifico necesidades de los seres vivos. • Observo y describo cambios en mi desarrollo y en el de otros seres vivos. • Describo y verifico ciclos de vida de seres vivos. • Identifico patrones comunes a los seres vivos.
De cuarto a quinto	<ul style="list-style-type: none"> • Identifico los niveles de organización celular de los seres vivos. • Identifico en mi entorno objetos que cumplen funciones similares a las de mis órganos y sustento la comparación. • Clasifico seres vivos en diversos grupos taxonómicos (plantas, animales, microorganismos...).

	<ul style="list-style-type: none"> • Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros. • Identifico adaptaciones de los seres vivos teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven. • Explico la dinámica de un ecosistema teniendo en cuenta las necesidades de energía y nutrientes de los seres vivos (cadena alimentaria).
De sexto a séptimo	<ul style="list-style-type: none"> • Clasifico organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con las características de sus células • Explico las funciones de los seres vivos a partir de las relaciones entre diferentes sistemas de órganos.
De octavo a noveno	<ul style="list-style-type: none"> • Justifico la importancia de la reproducción sexual en el mantenimiento de la variabilidad. • Establezco la relación entre el ciclo menstrual y la reproducción humana. • Identifico criterios para clasificar individuos dentro de una misma especie. • Comparo sistemas de órganos de diferentes grupos taxonómicos.
De décimo y undécimo	<ul style="list-style-type: none"> • Explico diversos tipos de relaciones entre especies en los ecosistemas. • Establezco relaciones entre individuo, población

Nota. MEN. (2004).

Como se observa en la tabla anterior, en todos los grados de escolaridad, se podría realizar un abordaje sobre los microorganismos transversal a las temáticas presentadas anteriormente.

En los Derechos Básicos de Aprendizaje de ciencias naturales del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2016) se podría entender que temas familiarizados con microorganismos o microbiología se relacionan para los grados primero y segundo trabajando la comprensión de los seres vivos, desde plantas y animales, con sus características comunes y las diferencias entre ellos, los ambientes en donde viven y sus necesidades básicas, en tercero y cuarto se podría involucrar los microorganismos en el desarrollo de los factores bióticos y abióticos de los ecosistemas para comprender la relación entre los organismos y su entorno y las

relaciones inter e intra específicas que suceden para así posicionar las cadenas y redes alimenticias según niveles tróficos.

Para grado quinto y sexto, lo propuesto por los Derechos Básicos de Aprendizajes, permiten incorporar el trabajo del microorganismo en la comprensión de los seres vivos en la nutrición y el funcionamiento de los sistemas del ser humano, para así también hablar de estas diferencias que permiten que exista una clasificación taxonómica de los organismos según su tipo de células. Y, por último, para grado séptimo y octavo se posibilita el espacio del trabajo de la microbiología desde las redes tróficas con un flujo de energía y materia constante así mismo, el desarrollo de la reproducción sexual y asexual de los organismos para la preservación de la vida en el planeta.

Es relevante retomar la importancia de nombrar explícitamente el trabajo o el abordaje de los microorganismo y virus desde la normativa de la educación nacional, ya que como lo indica Arias y Pineda (2011), es necesario y pertinente conocer desde un primer punto de partida cuáles son los imaginarios de la población frente a los agentes, las enfermedades y todo lo que involucra tanto los microorganismos como los virus, con ello se logrará abordar estas temáticas de manera asertiva frente a las características de la población para así generar impacto y un posible aprendizaje significativo, ya que como lo mencionan los autores, el desconocimiento se convierte en un factor de riesgo en tema de enfermedades, propagación y contagio.

2.2. Salud

2.2.1. Enfermedades infectocontagiosas producidas por microorganismos

Las enfermedades infecciosas son producidas por microorganismos y virus patógenos como bacterias, virus, parásitos y hongos de manera directa o indirecta de una persona a otra. La transmisión directa se entiende cuando una persona o animal infectado transmite el microorganismo por medio de las gotas de Flügge o gotas de saliva, al toser, hablar o estornudar. Y la transmisión de manera indirecta sucede cuando se tocan objetos contaminados, alimentos o partículas de polvo portadoras del microorganismo. (OMS. 2017 como se citó en Gordillo 2017)

Tabla 5.

Enfermedades infectocontagiosas producidas por microorganismos y virus

Enfermedades infectocontagiosas producidas por microorganismos y virus
Transmitidas por las gotas de Flügge
<ul style="list-style-type: none">• Víricas: gripe, resfriado común, paperas, sarampión, varicela.• Bacterianas: faringitis, tuberculosos, neumonía.
Transmitidas por el agua y por los alimentos
<ul style="list-style-type: none">• Víricas: poliomielitis y hepatitis A• Bacterianas: enfermedades por consumo de alimentos en descomposición, como botulismo, salmonelosis o enfermedades por consumo de agua contaminada como el cólera o tifus• Enfermedades causadas por protozoos: disentería amebiana
Transmitidas por animales
<ul style="list-style-type: none">• Víricas: fiebre amarilla, rabia• Bacterianas: peste• Enfermedades causadas por protozoos: malaria, enfermedad del sueño
Transmitidas por contacto directo con heridas de la piel
<ul style="list-style-type: none">• Víricas: verrugas y herpes• Bacterianas: tétano• Enfermedades causadas por hongos: dermatofitosis o tiñas
Transmitidas por vía sexual
<ul style="list-style-type: none">• Víricas: VIH, herpes y hepatitis B• Bacterianas: gonorrea y sífilis• Enfermedades causadas por hongos: candidiasis vaginal

Nota. Gordillo, (2017).

2.2.2. Enfermedades infectocontagiosas en la escuela

Gordillo (2017), menciona que las enfermedades más frecuentes en la escuela son las infecciones que poseen la característica de una rápida transmisión como contagio directo e indirecto, producido por virus y bacterias, entre ellas, las más habituales son infecciones respiratorias y las diarreicas y aunque se menciona que los humanos poseen defensas para combatir esas infecciones también depende de la virulencia del patógeno siendo más o menos grave. Seijas, 2008 como se citó en Gordillo, 2017; indica que el control del contagio de las infecciones en el contexto escolar se basa en: el ser humano en el contexto escolar, la higiene como lo sería el lavado de manos, y el aislamiento o exclusión de los miembros escolares.

Según un estudio realizado por The Journal of School Nursing en colaboración con Clorox en el 2010, se expone que los microbios permanecen en ciertas superficies escolares durante meses y que los estudiantes logran tocar hasta 300 superficies en un periodo de media hora, a lo cual, existe un gran riesgo y por ello, se aconseja la limpieza y la desinfección de las aulas para evitar la transmisión de enfermedades en la escuela (Bright, R., Boone, S. A. & Gerba, C.P., 2010 como se citó en Gordillo 2017)

2.2.3. Educación para la salud en la escuela, nociones e historia

El concepto de salud durante la historia y las diferentes configuraciones de la salud, se han venido transformando según las realidades de los individuos y sociedades, esto permite que tanto la noción como quien requiere de ella individual o colectivamente, la use según un momento, con ello se indica además que esta idea o impresión de salud es limitada, no obstante, Gavidia y Talavera (2012) en su artículo *"La construcción del concepto de salud"* hacen referencia a que esta

definición es: dinámico e histórico el cual cambia con la época, la cultura y las condiciones de vida. Ahora bien, existen unas dificultades del mismo concepto o noción, ya que este puede ser usado en diferentes contextos, en donde, se parte de presupuestos básicos distintos resumiendo aspiraciones e ideales alrededor del estado de vida que se pretende alcanzar. (Gavidia, V. y Talavera, M. 2012)

A. Diferentes contextos:

1. contexto médico-asistencial
2. contexto de los pacientes
3. contexto sociológico
4. contexto económico político
5. contexto filosófico y antropológico
6. contexto ideal y utópico

B. Diferentes presupuestos básicos:

1. neutralista: a juicio de valor porque la salud y la enfermedad son cuestiones científico-empíricas
2. normativas: son conceptos inevitablemente cargados de valoración sobre lo deseable

C. Aspiraciones e ideales:

1. se restringe a lo estrictamente corporal
2. incluye factores psíquicos
3. incluye factores sociales
4. ideales y utopías

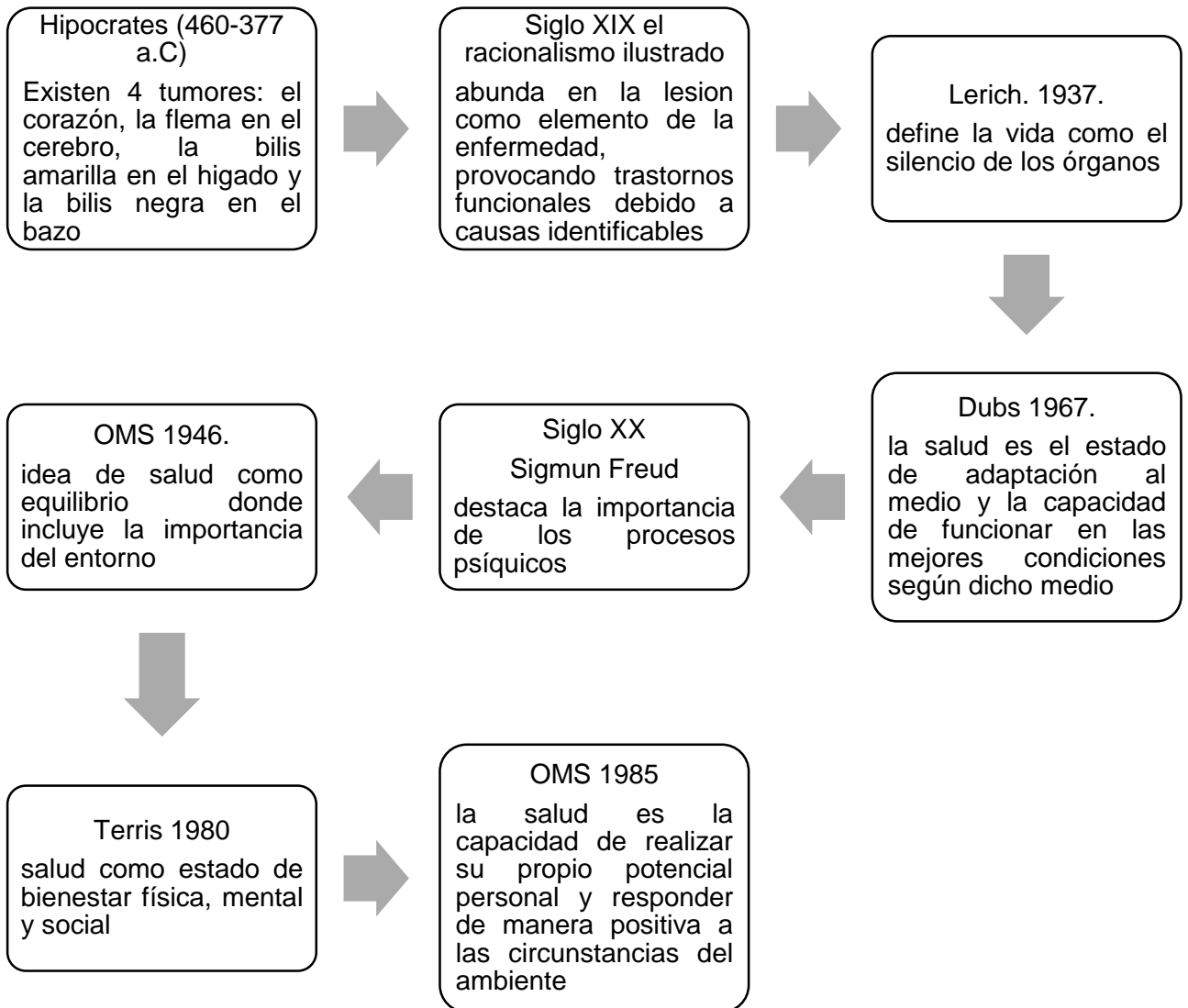
Se debe mencionar que la idea de salud y enfermedad a través de la historia se han venido construyendo de manera articulada, por ende, se les ha denominado

binomio, dado que, tradicionalmente el concepto de salud ha presentado dificultad de distinguirse, porque trae a colación patologías, dado que, en el ser humano existe la enfermedad como fenómeno humano aunque las formas y maneras de enfermar se siguen transformando, la salud como la enfermedad forman parte de la vida de los seres humanos, la poseemos, vivimos con ellas, por lo mismo de que estas no son tangibles ni medibles, el autor señala que estos compuestos son opuestos, a pesar de ello se construye su significado uno a partir del otro. (Gavidia, V. y Talavera, M. 2012)

La salud y sus concepciones han venido sufriendo una serie de transformaciones en el tiempo, no solo desde las perspectivas culturales e históricas sino desde la misma construcción del conocimiento que ha sido posible entablar como práctica humanitaria, desde aspectos básicos relacionados con cuestiones físicas y somáticas, hasta relacionar los aspectos psicosomáticos, mentales, afectivos y emocionales, de la misma manera que elementos sociales relacionados con la capacidad de acción, la influencia del medio ambiente y la adaptación al mismo, la revisión de prácticas asociadas a la salud y los estilos de vida, han sido factores claves para entender las transformaciones de la salud en el tiempo. (Gavidia, V. y Talavera, M. 2012)

Gráfico 2.

Concepto de salud a través de la historia. La construcción del concepto de salud



Nota. Gavidia y Talavera, M. (2012).

En la actualidad la definición de la OMS, creada en 1946, es la noción acreditada por varias instituciones, exponiendo que la salud es el estado de completo bienestar, físico, mental y social, permitiendo superar la idea de salud como ausencia de enfermedad, gracias a ello, la sociedad se percató que existen necesidades poblacionales y que esto no se limitaba solamente a lo biológico, no obstante fue criticada por varias comunidades científicas por el hecho de que la salud y la enfermedad no pueden asociarse a estados puntuales ya que siempre se está oscilando entre ambos extremos (salud, enfermedad y muerte) en relación con el

ambiente. Según Revel, A., Meinardi E. y Adurís-Bravo, A. (2013) En el contexto médico el concepto que prevalece es el de enfermedad como unas evidencias anatómicas, fisiológicas o bioquímicas, reconocibles y categorizables, según ámbitos culturales, el concepto de malestar y dolencia indica dolencias que los individuos manifiestan sentir y lo que se pretende es recuperar la normalidad, así pues, hay una estrecha relación entre patrones de normalidad y la noción como algo histórico y social.

Según el contexto socioeconómico, la salud es un bien económico con peso en el desarrollo de las sociedades, al tiempo que la estructura social de los patrones de enfermedad, ahora bien, en el ámbito escolar, es importante hablar de la relación salud-ambiente como un carácter procesal de la salud, entendiendo que la salud nos permite mantenernos saludables y para soportar las condiciones externas que el ambiente posee y que el sujeto por medio de la educación tiene la posibilidad de ser competente y resolver dichas problemáticas tanto individual como colectivamente.

La educación para la salud se entiende desde el *“proporcionar a la población los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para la promoción y la protección de la salud”* para así, *“capacitar a los individuos para que participen activamente en definir sus necesidades y elaborar propuestas para conseguir determinadas metas en salud”* (OMS como se citó en Riquelme, 2006). La autora, indica, que la educación para la salud es una herramienta para el profesional no solo sanitario sino en atención primaria por estar próximo a la ciudadanía o en algunos casos centros de enseñanza, para así, trabajar en la configuración de la conducta y los valores sociales de niños y adolescentes. Por ello, es necesario que

desde las aulas de clase se maneje la educación para la salud, con actividades bien planificadas y establecidas que garanticen el aporte acerca de la reducción de problemas sociales para el ahora y un futuro próximo. La educación para la salud nunca ha dejado el contexto escolar, ha estado de la mano con la higiene, la alimentación y la nutrición consciente o inconsciente, para así, aportar no solo a los niños sino a sus familias también en la adquisición de una conciencia individual sobre su estado de salud y ser capaces de detectar fallas en el mismo actuando de manera individual y colectivamente.

No obstante, es pertinente preguntarse cuál es la noción de salud que se posee ya que se habla de educación para la salud, pero no se retoma la noción de salud específicamente. Pues bien, la salud en los años 1880 fue una concepción meramente divina, un don y quienes cumplían con los mandatos gozaban de una bendición o quienes perdían la salud, se veían castigados o en venganza por los dioses, no obstante también era entendida como un desorden o desequilibrio del orden cósmico o de un factor externo que la estaba imposibilitando, allí mismo, surge según la realidad social, económica y cultural, un enorme número de casos en los que las condiciones de vida eran completamente miserables, con aumento de la tuberculosis como enfermedad contagiosa, la fiebre tifoidea y cólera, junto a ello germinan los primeros informes epidemiológicos sobre las condiciones de vida y su relación con los microorganismos. Y junto con la salud, la enfermedad es considerada un fenómeno social, en donde la higiene tomaba toda la atención de los altos mandos.

Así pues, varios higienistas post-pasteurianos llegaron a 2 grandes conclusiones: *“(a) toda enfermedad se debe a un microbio; y (b) todo microbio precisa para*

multiplicarse de condiciones higiénicas precarias” (Hayward, 1989 como se citó en Revel et al, 2013). Esta idea fue fortalecida por los biologicistas, quienes mencionaron que la causa de la enfermedad es por un agente biológico. Luego ya la OMS en 1946 indica que la salud: *es el estado de completo bienestar, físico, mental y social y no solo la ausencia de afecciones o enfermedades”,* lo que es supremamente importante de resaltar es el avance al reconocer que la noción de bienestar va extremadamente ligada a aspectos psicológicos y sociales del sujeto. Históricamente luego de varias guerras Milton Terris en 1970, separa las nociones enfermedad y malestar, a lo cual indicó que es necesario entender la *“salud como un proceso complejo y dialéctico, biológico y social, alejado del equilibrio, pero con cierto grado de estabilidad como consecuencia de mecanismos de adaptación y relaciones dinámicas, ecológicas, culturales, políticas, económicas, vitales e históricas”* (Mittelbrunn, 2008 como se citó en Revel et al, 2013)

Luego, gracias a Rene Dubos (1901-1982), surge el modelo multicausal, que retoma la idea de que no hay una sola causa que genere la enfermedad, sino que coexisten varias causas emergentes del ambiente y de cómo el sujeto se enfrenta a dichos estímulos, presiones y problemas. Con ello, se indagó los elementos causantes de las enfermedades considerando 3 categorías: agente, huésped y ambiente, en lo que hay alteraciones al estar interrelacionados. Mucho más adelante y ya para finalizar en el ámbito escolar, se imponen relaciones entre salud y ambiente, gracias a la investigación de las enfermedades infectocontagiosas emergentes de Farmer (1996) en donde la escuela se presenta como un lugar muy frecuente para la presencia de dichas enfermedades, a lo cual desde el mismo currículo se debería

trabajar el fortalecimiento en las competencias con énfasis en asuntos socio-científicos desde una perspectiva biologicista. (Revel, et al. 2013)

A pesar de ello, la escuela no puede trabajar solo el abordaje de la educación para la salud, con ello Coronel y Marzo (2017); indican que así como la salud en el ámbito escolar es una preocupación para varios sectores, la salud pública también ha sido una preocupación a nivel mundial más que todo por las implicaciones políticas, sociales y económicas, a lo cual América Latina ha presentado una gran participación en temas de equidad de salud pública, sin embargo siguen existiendo elevados índices de pobreza y desigualdad social que de cierta manera limitan el proceso y una posible meta en ciertos sectores de los países. Así pues, en la discusión de la salud pública surge la relación de lo público con la promoción de la salud como una de las 4 funciones de la medicina junto con prevención de la enfermedad, restauración del enfermo y rehabilitación, para lo cual se requiere la promoción de una atención primaria de salud, apoyo técnico y financiero, en los países en cuestión. Se nombra, además, en la carta de Ottawa, 5 grandes líneas de la promoción de la salud como son: la elaboración de políticas públicas y legislación saludable, creación y protección de ambientes saludables, fortalecimiento de acción comunitaria, desarrollo de aptitudes personales y reorientación de los servicios sanitarios. Con ello, se pretende capacitar a las personas para un mayor control en elementos en pro de la salud y aplicar estrategias de promoción de la salud que incluyan la parte social, comunitaria, políticas e integral para así englobar los estilos de vida y los comportamientos sociales de las personas y generar un

empoderamiento intelectual y así implementar medidas directas y eficaces según contexto.

La educación para la salud en el ámbito escolar es una herramienta clave, según Gavidia (2016) la intervención de salud en las edades de infancia, adolescencia y temprana juventud, ya que ellos son receptivos al aprendizaje adquiriendo principales hábitos de vida, los cuales se pueden fortalecer y consolidar durante estos años de escuela. Aquí, la labor docente es casi igual que la labor del hogar, mencionando también que estos dos actores son claves para el desarrollo individual y social de la persona en etapas tempranas. Retomando la idea de Enria et al (2010), la educación para la salud surge de situar el saber de la comunidad con el científico, para construir una herramienta en la unión de conocimientos y así promover la elaboración de diseños de intervención aceptados.

Gavidia (2016), nombra a Lalonde y Dever (1970), en donde indican que los estilos de vida de las personas y las comunidades, son un actor supremamente decisivo para el nivel de salud, en ellos, los hábitos de vida explican e intervienen en un 40% como causa de muerte o problemas de salud, allí es importante tener en cuenta la influencia de un estilo de vida y el medio donde este se lleva a cabo, ya que ambos poseen el 60% y el 80% de los actores más determinantes para el nivel de salud poblacional.

Con ello nace la necesidad de abordar desde la educación hábitos saludables integrando no solo en materias específicas sino en el trabajo diario del aula, con ello se espera que el estudiante aprenda comportamientos saludables y allí nace un modelo de enseñanza y aprendizaje de la Educación para la salud en la escuela (Orientaciones y Programas. Educación para la Salud en la Escuela. Generalitat de

Catalunya, 1984; Gobierno Vasco. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. 1988, Bilbao)

Luego de ello el grupo propuso la definición de competencia en salud como *“la capacidad y determinación de resolver los problemas relacionados con la salud personal y colectiva”* o bien, de una forma más desarrollada, como *“la capacidad y el propósito de utilizar los recursos personales (habilidades, actitudes, conocimientos, experiencias, comportamientos...) para resolver de forma adecuada problemas de salud individual o colectivos en un contexto concreto y contribuir a crear un entorno en el que las opciones saludables sean fáciles de tomar”*(Gavidia. 2016. Pg. 12). Para luego crear unas competencias para cada ámbito, dividido en componentes básicos como:

1. saber (contenidos conceptuales)
2. saber hacer (contenidos procedimentales)
3. saber estar (contenidos actitudinales y/o conductuales)

Al finalizar este gran proyecto de investigación, el autor Gavidia (2016) menciona que diversos elementos como la escuela, la familia y el contexto social en donde se desenvuelve el individuo son de gran importancia, no obstante, la familia y el contexto social no fueron tomados en cuenta, centrándose en la escuela y en el currículo escolar prescriptivo. Con ello, refuerzan el valor de la educación para la salud como una materia transversal del currículo con gran cantidad de contenido como conceptual, procedimental y actitudinal, siendo posible usarlo en el aula, para lo cual el maestro puede utilizar todo esto para tratar temas de salud, potenciando las relaciones personales, la conciencia social y la responsabilidad individual entre muchas más enseñanzas.

2.2.4. Formación de maestros en educación para la salud

Torres-García y Santana-Hernández (2016), señalan que la educación para la salud hace parte en gran medida de la promoción de la salud como un conjunto de oportunidades de aprendizaje para mejorar el conocimiento en salud y la misma promoción del desarrollo de habilidades a nivel individual y colectivo, así pues, los autores también mencionan el lugar idóneo para fomentar hábitos saludables al estar en contacto con una amplia y variada población infantil y adolescente en un tiempo determinado bastante largo, la cual, también atraviesa etapas importantes para el desarrollo y crecimiento, las cuales permiten la asimilación de actitudes positivas hacia la salud.

De la misma forma, el maestro es un excelente agente promotor de salud Gavidia (2001), debido a la cercanía e influencia en los estudiantes, junto a ello, las instituciones o centros educativos permiten la promoción de la educación para la salud en la práctica educativa, a pesar de ello, se muestra una ausencia de interés o motivación del profesorado, por la misma falta de directrices metodológicas y la poca incorporación de la educación para la salud en el currículo escolar y así la necesidad de concretar los contenidos en asignaturas pertinentes, igualmente está la figura de que al maestro no se le considera como dicho promotor de salud por parte de los estudiantes, las familias y hasta algunos docentes, dejando que estos temas deban trabajarse con invitados o colaboradores del área de la salud.

En la misma línea, Charro-Huerga y Charro (2017), recalcan las repercusiones que poseen los hábitos apropiados o no de vida entre los ciudadanos y desde una mirada colectiva, ya que la educación es el vehículo principal para forjar y potencializar los hábitos de vida saludable, a pesar de ello, los autores se

cuestionan la formación del maestro en la educación para la salud desde las aulas universitarias, la cual según ellos, es bastante escasa, a pesar de que se manejen como formación física, psíquica y social, la tarea de los maestros para abordar en las aulas es importante, no obstante se está viendo opacada por la no formación y la no presencia de la temática en los currículos universitarios, a lo cual, aun hoy en la actualidad, no es una prioridad para las carreras universitarias y para los programas curriculares, dejándose a libre albedrío a otras instituciones y educadores o hasta personal sanitario.

De igual forma, los autores mencionan que el profesorado no se postula como un agente sanitario, delegando esta gran labor al personal de salud, porque aparentemente este no dispone de dicha información además de la gran carga académica y laboral a la cual los profesores luchan diariamente con ello, la falta de implicación familiar en los procesos formativos para traspasar fronteras sociales, culturales y otras más. Así mismo el maestro se ve enfrentado a la inclusión de conocimiento y material en educación para la salud por parte de empresas de seguros privados, los cuales reconocen la importancia de esta temática en las escuelas, creando material didáctico como cuadernos, guías docentes y didácticas, actividades, entre otros, no solo para facilitar la labor docente sino también para mostrar el conocimiento de cierta manera un poco direccionada.

Por último, los autores resaltan que diversos entes sanitarios indican que los maestros poseen competencias en salud pública para ver más allá de las problemáticas de salud en donde, también en la inclusión realizada por un maestro con las familias y los diferentes entornos del mismo estudiante, se desarrollan competencias, conocimiento, habilidad y aptitudes que se logran relacionar no solo

con el individuo sino también con agencias locales, organizaciones comunitarias y diversas formas de participación ciudadana y colectiva.

2.3. Material didáctico

Para Aliega y Gallego (2010), es pertinente saber qué material didáctico y educativo se realiza en el campo de la educación para la salud, ya que estos son instrumentos que facilitan la comunicación entre el educador y el educando, con el fin de fortalecer la relación interpersonal entre las dos partes y mejorar el proceso educativo, para ello, estos recursos poseen unos objetivos determinados por el contexto a intervenir para ayudar a construir el conocimiento de las personas implicadas, en los tipos de material el autor se refiere a desplegables, folletos, páginas web, y otros con la finalidad de favorecer la investigación alrededor de la promoción de salud como encuestas, guías para entrevistas y también está el material para favorecer el análisis y la profundización de aspectos y temáticas como: unidades didácticas, centros de interés audiovisual, entre otros.

Entre los criterios que describe el autor con base en O'Donnel (2003), menciona que los objetivos deben ser definidos, expresando lo que el usuario necesita de manera clara, también está la exactitud y relevancia de la información, la accesibilidad, comprensión y aceptabilidad en cuanto al lenguaje, medios, la misma presentación y las vías de distribución, de la información que integre el servicio sanitario para el paciente y sea adecuada a su propósito para esto, se debe identificar otras fuentes de información y ayuda y la valoración de la calidad de la información.

En la misma línea Manrique y Gallego (2013), indican que el material didáctico es una fuente de aprendizaje propio de los ambientes educativos que favorecen y potencializan la educación, en búsqueda constante de fortalecer el desarrollo y propiciar esquemas cognitivos más significativos y estimular los sentidos. Este material didáctico surge de la misma intencionalidad del docente frente a la creación, realización e implementación. En su estudio denominado **El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos**, los autores, señalan que el material didáctico (MD), favorece el proceso de enseñanza gracias a su diversidad de contenido desde lo teórico, práctico y lúdico, con elementos centrales que activan esa curiosidad y ese gusto por aprender, que logran estimular la memoria, la motricidad fina y gruesa, la parte cognitiva, física y más aspectos del sujeto.

“los materiales didácticos son la praxis de los conocimientos del maestro, debido que a través de ellos se devela la capacidad del docente para adaptar los contenidos a los procesos y ritmos de los niños; y esto, a su vez, genera en ellos deseos de conocer, preguntarse, explorar e ir más allá de lo que proporciona el maestro.” (Manrique y Gallego, 2013)

No obstante, es importante que el maestro conozca, comprenda y asimile las características del MD para así propiciar de manera efectiva un ambiente activo y significativo, resaltando sus reflexiones metodológicas cuestionándose el qué y el para qué del material didáctico. Entre lo ya definido como material didáctico, se encuentra la unidad didáctica y la propuesta de aula que van a estar presentes en el transcurso de esta investigación.

3. METODOLOGÍA:

El trabajo de grado se realizó en el contexto del Grupo de investigación Conocimiento Profesional de Profesor de Ciencias y la Línea de Investigación Educación para la salud del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Para ello se tuvo como referencia realizar la investigación basada desde un enfoque cualitativa y un paradigma hermenéutico interpretativo, de tal manera que la técnica usada fue la revisión documental de fuentes de información virtual en este caso materiales didácticos, disponible en bases de datos como bibliotecas y repositorios de universidades colombianas, Dialnet, Scielo y Redalyc, sitios web gubernamentales, OMS y OPS, tanto en idioma español e ingles

3.1. Enfoque cualitativo

“el conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (Hernández R., Fernández C. & Baptista M. 2014. pg. 4).

El enfoque cualitativo que orienta este trabajo de grado utiliza la recolección de datos para desarrollar la pregunta investigativa y revelar nuevas incógnitas en el proceso de la interpretación, así pues, cada etapa es secuencia de la siguiente sin posibilidad de omitir algún paso, no obstante, este enfoque es riguroso pero flexible. Es importante nombrar el papel de la recolección y el análisis de los datos ante la investigación cualitativa, así pues, estos estudios desarrollan preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. (Hernández R., Fernández C. & Baptista M. 2014). En el enfoque cualitativo se presenta un trato holístico de los fenómenos, con la perspectiva del investigador de manera constructivista y existencial, ya que, los fenómenos poseen una relación entre sí

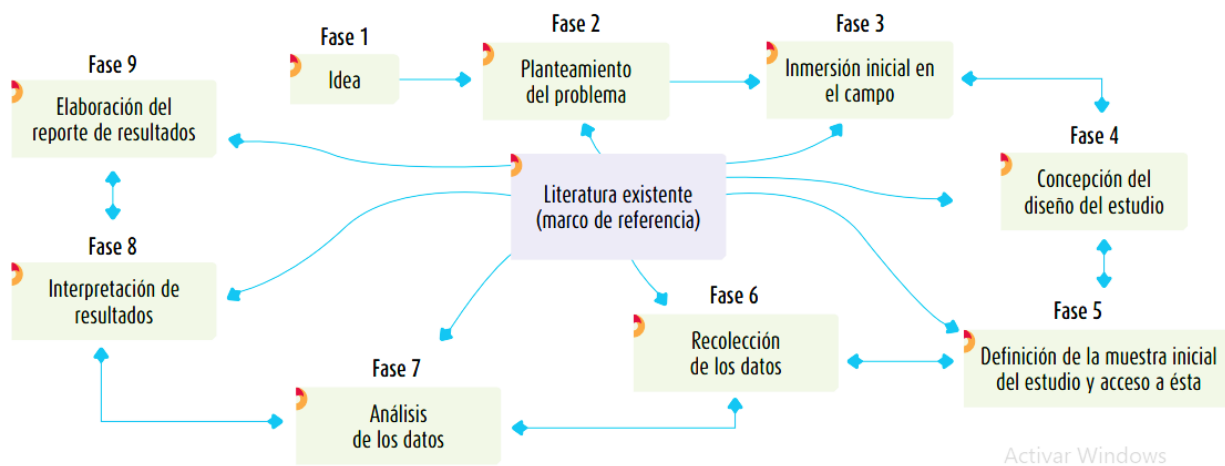
debido a causas subyacentes en donde su comprensión requiere la amplia perspectiva de los contextos. (R.E. Stake. 1999)

No obstante, no existe un momento predeterminado para la recolección de la información, esta recolección puede ser formal e informal, con ello, se exige poseer sensibilidad y escepticismo, “...ya que la experiencia de saber lo que conduce a una comprensión significativa, de reconocer las buenas fuentes de datos, y la de comprobar, de forma consciente o inconsciente, la veracidad de lo que ve y la solidez de sus interpretaciones.”. Así pues, las preguntas de la investigación guiarán las acciones en el trabajo para que, en la organización de la recolección de datos, se priorice la definición del caso, la lista de las preguntas de la investigación, la identificación de personal, las fuentes de datos, la distribución del tiempo, los gastos y el informe previsto. (R.E. Stake. 1999)

Imagen 1.

Fases del Enfoque cualitativo

Figura 1.3 Proceso cualitativo.



Nota. Hernández et, al. (2014).

3.2. Paradigma interpretativo:

La presente investigación se orientó desde un paradigma interpretativo, en donde, R.E. Stake (1999), en su libro “Investigación con estudio de casos” indican que toda investigación depende de la interpretación, en los modelos cualitativos la interpretación va a partir de la observación con juicios subjetivos para así, analizar la información. A lo cual las variables dependientes serán seleccionadas según criterios de experiencia mas no por criterios de operatividad, así como las variables independientes aparecerán de forma inesperada durante la investigación y no se podrán controlar de antemano. El investigador deberá tener una capacidad interpretativa, para reorientar la misma investigación si se requiere y así tomar como ventaja los temas que surjan. (pg. 45) Según Erickson (1986), la interpretación es fundamental en cualquier investigación, debido a la recolección de los datos manteniendo en claridad una interpretación fundamentada, en donde los investigadores obtienen conclusiones de las observaciones y los datos (pg. 20)

3.3. Revisión documental

La revisión documental es entendida como un análisis de la información sobre un tema específico o determinada, para establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estados del conocimiento del tema escogido y estudiado, con ello, se pretende describir aspectos característicos y compartidos entre los documentos evaluados que presenta características distintivas y/o particulares. (Bernal, 2006, citado por Pelekais, C., El Kadi, O., Seijo, C & Neuman, N., 2015 como se citó en Arregocés et al. 2019)

Arregocés et al. 2019, indica que existen unos criterios de selección de dicha literatura para la revisión sistemática como, por ejemplo: es pertinente la definición de la unidad de estudio entendida como la recolección de documentos hallados respecto a la búsqueda de información y que estos cumplan con los objetivos propuestos, delimitar la población cumpliendo criterios propios y definir la muestra para filtrar los artículos y documentos según la investigación y por ultimo elegir la técnica de la muestra.

Esta investigación se apoyó desde una perspectiva cualitativa como ya se nombró, orientada desde el paradigma interpretativo, que permite profundizar en la investigación, planteando diseños abiertos y emergentes desde la globalidad y contextualización (Ricoy, 2006 y Valencia, 2015). La investigación se basó en la revisión documental, para identificar en los materiales didácticos, tendencias o categorías y subcategorías acerca de los microorganismos y educación para la salud.

Como técnica, se usó la revisión documental, la cual desde Gómez (2011):

“Tiene un carácter particular de dónde le viene su consideración interpretativa, ésta intenta leer y otorgar sentido a unos documentos que fueron escritos con una intención distinta a esta dentro de la cual se intenta comprenderlos. Procura sistematizar y dar a conocer un conocimiento producido con anterioridad al que se intenta construir ahora. En otras palabras, parte de propuestas y resultados sistemáticos, alcanzados en procesos de conocimiento previos a la investigación que ahora intenta leerlos y comprenderlos. (Vargas, 1992; p 26 como se citó en Gómez, 2011).

La revisión documental según Hurtado (2008) como se citó en Núñez et al (2017), es una técnica de recolección de información escrita sobre un tema en específico que logra proporcionar variables indirectas o directamente relacionadas con el tema, para observar y analizar el estado del tema elegido, teniendo en cuenta artículos y tesis para la recolección de la información.

3.3.1. Fuentes de información

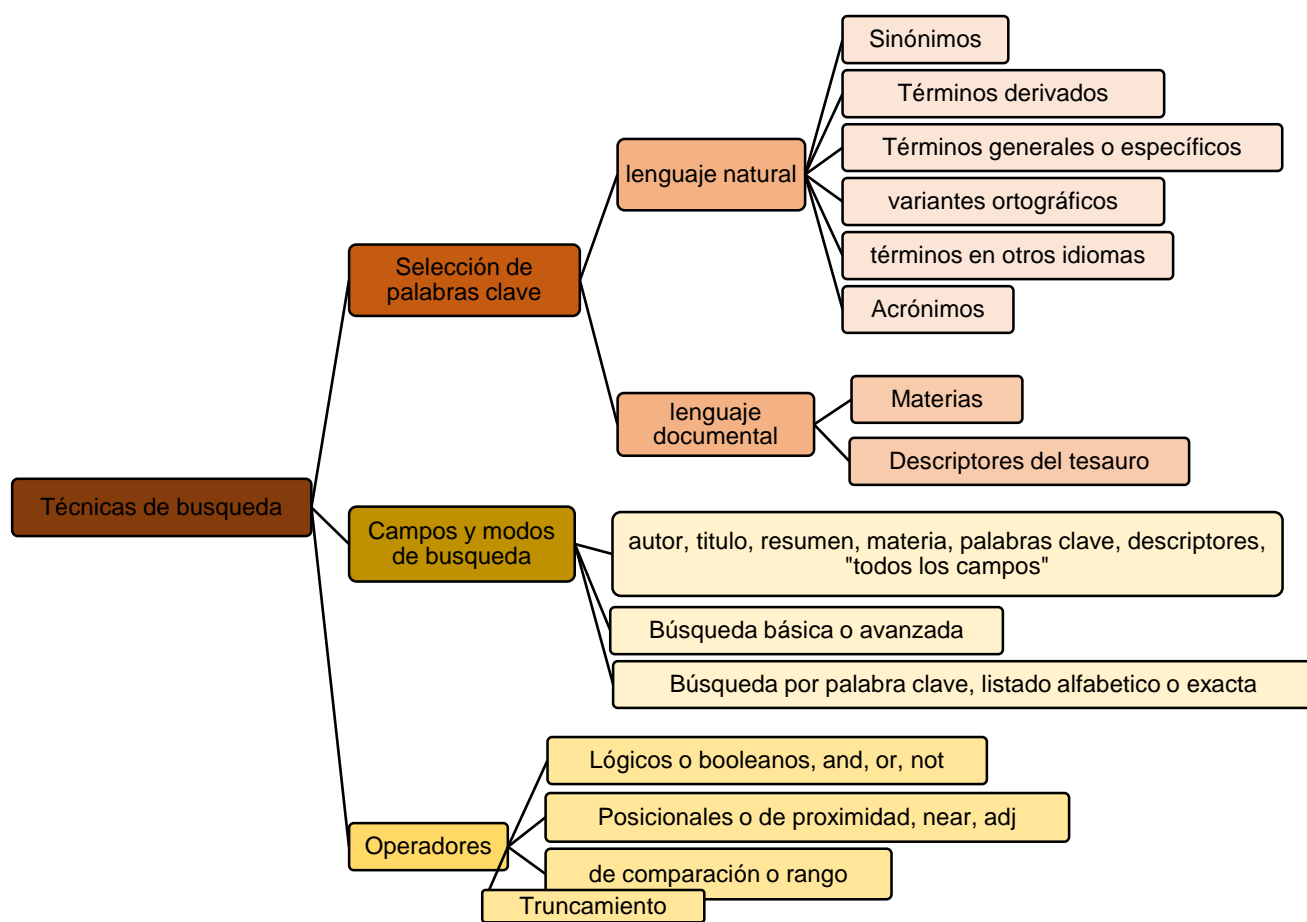
Según la Revista de los estudiantes de Medicina de la Universidad Industrial de Santander, Leotau (s.f), las fuentes de información científica en la formación académica son fundamentales para obtener conocimiento específico, no obstante, se reconoce que en la actualidad estas fuentes de información son numerosas, desde información física hasta electrónica, esta última tiene grandes ventajas sobre la física ya que permite llevar la información a gran cantidad de lectores, de una manera fácil y ágil, consigo la interacción entre creadores, culturas y del mismo conocimiento.

A pesar de esta gran ventaja, es pertinente garantizar la calidad de la información de las mismas fuentes, por ello se han creado organismos que evalúan y clasifican esa calidad dependiendo del documento y de su publicación. Entre las fuentes de información se encuentran las institucionales, específicamente de una empresa o entidad, las bibliográficas como fuentes seriada, libros o monografías, bibliografías analíticas de resúmenes de artículos de revista o documentales, que evidencian información de un documento específico, tipo de consulta no restringida. (Brocos, 2009)

En el proceso de búsqueda de información según La Universidad de Alicante (s.f), no existe un método de búsqueda ideal, este se perfecciona con el uso, existen diversas posibilidades de la realización de esta búsqueda, ésta siempre va a responder a una necesidad previa con motivos académicos o laborales, con ello se debe realizar un análisis de la situación o problema siguiendo los intereses y las necesidades académicas para luego establecer el nivel y la cobertura de la búsqueda transversal a ello es importante seleccionar las fuentes de información y por último la ejecución de la búsqueda y evaluar los resultados.

Gráfico 3.

Técnicas de búsqueda. La búsqueda de información científica.



Nota. Universidad de Alicante. (s.f.). pg. 11.

La presente investigación se realizó alrededor de la revisión documental de las fuentes de información como trabajos de grado de pregrado y posgrado, todas de algún área en educación, encontrados como documentos de divulgación de la información en educación para la salud. Se usaron bases de datos como Scielo, Dialnet, Redalyc, Google scholar, repositorios y sitios web gubernamentales y OMS, se utilizaron unas palabras clave, que delimitaron y guiaron la búsqueda y el hallazgo de los materiales, las palabras clave fueron:

Tabla 6.

Palabras clave usadas para la investigación

Educación para la salud	Higiene, enfermedad, salud, prevención
Microorganismos	virus, bacterias, hongos o nombres propios de estos microorganismos o caries, diarrea, gripe
Material didáctico	actividad, propuesta de aula, unidad didáctica, secuencia de actividades, entre otras.

Nota. Creación propia.

Ahora bien, Sánchez, (2019) en su trabajo *“Aproximación al estudio del arte, sobre los trabajos de grado realizado en torno a la biología de la conservación adscritos al proyecto curricular de la licenciatura en biología de la Universidad Pedagógica Nacional (2013-2018)”*, señala que para la correcta escogencia de los documentos, es posible tener en cuenta varios criterios que posibilitan y facilitan tanto la búsqueda como la misma lectura del material, dichos criterios son propios para cada investigación:

Así pues, es importante recalcar que cada documento escogido cumple la principal característica: es un material didáctico, sea; unidad didáctica, propuesta de aula, secuencia de actividades entre otras. Para así luego de indagar en el documento madre, dirigir la mirada investigativa a ese material didáctico creado por el maestro y llevar a cabo su respectivo análisis.

General:

Criterio 1: documentos que incluyan toda la investigación apropiada desde el inicio hasta la finalización

Criterio 2: documentos que incluyan el material didáctico creado por el maestro, sea secuencias didácticas o de actividades, unidades didácticas, propuestas de aula entre otros.

Criterio 3. Documentos que, en sus materiales didácticos, permitan percibir la relación con la educación para la salud, desde su abordaje en la enseñanza y el aprendizaje

Específico:

Criterio 1: documentos que trabajen los microorganismos en la escuela-contexto escolar

Criterio 2: documentos que trabajen o incluyan la educación para la salud, desde los ámbitos que se relacionen con la temática biológica como: (hábitos de vida saludable, higiene, parasitismo, entre otras)

Criterio 3: trabajos que incluyan la enseñanza de los microorganismos con palabras clave como: bacteria, virus, hongos.

Al obtener los documentos que cumplieran los criterios de selección nombrados anteriormente, se prosiguió con la debida codificación, la cual surge de la naturaleza del documento considerando si es Trabajo de Grado (TG), Maestría de profesorado (MP) o maestría en enseñanza (ME), proyecto de desarrollo (PD) y tesis doctoral (TD), para luego señalar el apellido del autor o los autores del documento como, por ejemplo: Gordillo, (G), Gonzales, (Go), Rodríguez, (R), Martínez & Alk (MA), entre otros, Y por último se escribió el año en que fue realizado.

Luego de definir la codificación según el documento investigado, surge la codificación para las unidades de análisis, las cuales van a dar cuenta del momento en que fueron creadas, según el material didáctico, respondiendo a: Actividad 1 (A. 1.) o Actividad 2 (A. 2.) y en dicha actividad o descripción de la misma cuál fue el orden de la idea, ejemplo Idea 1 (I. 1)

Tabla 7.

Codificación de los documentos para la revisión documental y su análisis.

Codificación		
Naturaleza del documento	Trabajo de Grado	TG
	Maestría de profesorado	MP
	o maestría en enseñanza	ME
	proyecto de desarrollo	PD
Apellido de los autores	Gordillo	G
	Gonzales	Go
	Rodríguez	R
	Martínez & Alk	MA
Año de realización	Numero	16
Actividad	Actividad	A.
Sesión	Sesión	S.
Idea	Idea	I

Nota. Creación propia.

Ejemplo:

Tabla 8.

Ejemplo de la organización de la revisión documental y su análisis.

Título autor año	Naturaleza	País	codificación	Unidad de análisis
“Microorganismos en la escuela: Diseño de una propuesta didáctica mediante investigación dirigida” Gordillo. (2016)	Trabajo de Grado en educación primaria y lengua extranjera	España	TG.G.16	TG.G.16. A. 1. I. 4 "El docente pide a los estudiantes que escriban en medio folio lo que imaginan que le pasará al protagonista, preguntando qué son esos bichitos y por qué se encuentran en su boca".

Nota. Creación propia.

3.4. Matriz metodológica

Según Rivas (2015) la matriz metodológica es un *“instrumento científico que permite hacer congruente y coherente el proceso de la medición de variables independientes, creando un marco de comparación racional y ordenada ...”* (pg. 204) permitiendo medir lo que se desea, siendo un proceso fundamental para la calidad del trabajo de investigación y es quizá la fase que más requiere abstracción, creatividad y calidad para desarrollar detenidamente los conceptos trabajados de manera ordenada y lógica. La matriz metodológica requiere una investigación rigurosa y científica y existen casos investigativos en donde es un requisito altamente deseable y recomendable, como las revisiones documentales, la investigación acción o entrevistas cualitativas.

Imagen 2.

Matriz. Categorización y subcategorización de la información

The image shows a large matrix table with multiple columns and rows. The table is organized into four horizontal color-coded sections: yellow (top), blue, orange, and green (bottom). Each section contains numerous small text entries, likely representing categorized information from a research study. The columns represent different categories or subcategories, and the rows represent individual data points or items. The text within the cells is too small to read clearly, but the overall structure is a grid-based matrix.

Nota. Creación propia

Para esta investigación se consideró unos ítems no en un orden predeterminado, ya que, se analizó varias veces la información hallada en los diferentes documentos, de tal manera que los ítems se reestructuraron las veces que fueron necesarias en la medida en que cada vez más se detallaban y se reorganizaban los datos obtenidos para luego evidenciar que existían unas tendencias o variables que se compartían, empezando a surgir las categorías emergentes.

3.5. Análisis de contenido

El método utilizado para el análisis de la información fue el análisis de contenido, entendido como un método de observación y medición, el cual toma las comunicaciones de los objetos de estudio producto de preguntas, ideas, actividades, entre otros y vuelve a preguntar acerca de dichas comunicaciones. (pg. 37. Kerlinger como se citó en Fernández. 2002). Así mismo, es importante que, en

la observación de los documentos escritos, exista un análisis, del texto, del discurso y del contenido, ya que esta técnica de investigación, incluye un conjunto de procedimientos que englobarán los intereses y las necesidades del investigador y de la investigación. Tan es así, que es pertinente identificar los elementos de dichos documentos escritos, para lograr establecer, medir, describir, identificar, analizar y comparar estados, semejanzas, contenidos entre otras aristas que va arrojando la investigación.

Según Abela (s.f) en el análisis del contenido, las unidades de registro, puede ser, cualquier indicio pertinente para generar un sistema de codificación, sea por un orden establecido por la aparición temporal, la importancia o la misma función de las unidades de registro, a esto Abila denomina “códigos”. Las unidades de registro son una parte de la unidad de muestreo que son analizable de forma aislada, estas pueden ser palabras, temas, frases, conjuntos de palabras, caracteres, personas o personajes, párrafos, conceptos, ideas o conjuntos de ideas, símbolos semánticos, metáforas, figuras literarias, entre otro. Al obtener las unidades de muestreo, estos ofrecen unidades textuales fáciles de procesar. (Abela. s.f. p 13 y 14)

Las unidades de registro son “...*el segmento específico de contenido que se caracteriza al situarlo en una categoría dada*”. (Hostil, 1969, p 116 citado en Abela. s.f.)

3.6. Construcción de categorías

Para la construcción de categorías y subcategorías fue fundamental el análisis del contenido proveniente de la revisión documental, también se menciona que las

categorías hacen parte de las variables de las hipótesis y las reflexiones, dando una variedad infinita, pero cumpliendo los requisitos mínimos de ser: pertinentes según el propósito de la investigación, exhaustivas para que logren abarcan más subcategorías, homogéneas, donde sean compuestas por elementos iguales o muy similares y mutuamente excluyentes, lo que impediría que una unidad de análisis de simultáneamente ubicable en más de una subcategoría. (Fernández 2002)

En el análisis del contenido específico de la investigación, surgen la construcción de unas categorías según esa cantidad y volumen de información y de ideas, dicho esto es pertinente definir qué se entiende por **categorías emergentes** específicamente para esta investigación, así pues: las categorías y subcategorías son construidas del mismo proceso recopilatorio de la información o como se conocen emergentes. (Cisterna, 2005)

Imagen 3.

Matriz. Revisión documental de material didáctico en torno a la noción microorganismo

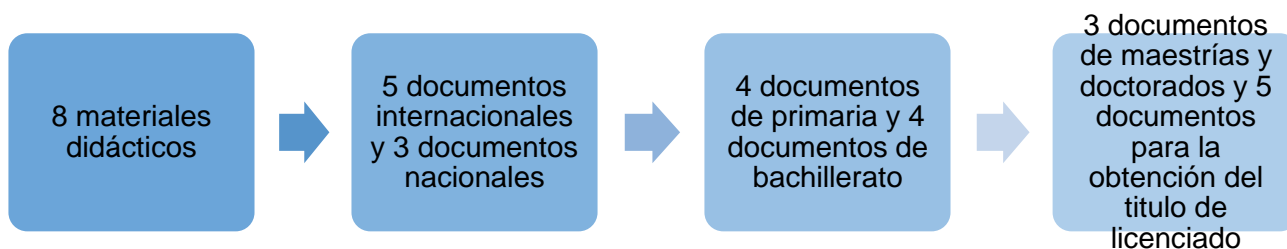
NOCIÓN DE MICROORGANISMO		
Nominación	Relación tamaño microorganismo-ojo humano	Visión antropocéntrica
TG.G.16. A. 1. I. 4 "El docente pide a los estudiantes que escriban en medio folio lo que imaginan que le pasará al protagonismo, preguntando qué son esos bichitos y por qué se encuentran en su boca".	TG.G.16. A. 3. I. 5."VIRUS. Los virus son mucho más pequeños que las bacterias. Ellos no pueden vivir por sí solos, por eso tienen que infectar a otras células."	TG.G.16. A. 3. I. 3. "Luego en voz alta, un portavoz de cada subgrupo clase qué tipo de microorganismo es el suyo y si es beneficioso o
TG. G. 16. A. 5. I. 5. "Cuando los subgrupos hayan finalizado, se hará una puesta en común de lo sucedido, mientras que el docente debe dar luz a las explicaciones y conclusiones más cercanas al conocimiento científico: este hecho es causado por la acción de unos hongos llamados "levaduras" que generan un gas que a su vez provoca que el bizcocho "se hinche"; además de ser los responsables de los agujeros que se aprecian en ese bizcocho"	TG.G.16. A. 2. I. 6. " A partir de aquí, el maestro pregunta si se les ocurre alguna otra explicación y mediante el diálogo, induce a los estudiantes a la posible explicación: la existencia de unos microorganismos que no se ven llamados "levaduras" que, con el azúcar, crean una reacción química que genera un gas (CO2) (se comen el azúcar y en la digestión producen el gas)	TG.G.16. A. 3. I. 8. " BACTERIAS. Algunas son útiles en la alimentación como el yogur o el queso...Otras son dañinas y producen infecciones...Se reproducen rápidamente."
TG. G. 16. A. 7. I. 1. "Con el objetivo de visualizar la acción de los microbios "malos", vamos a manipular trozos de manzana con las manos sucias y con las manos limpias."		TG. G. 16. A. 8. I. 5. "Este nos contará que al ingerir trozos de manzana con las manos sucias, a su vez microorganismos perjudiciales, estamos dejando que estos se reproduzcan en nuestro cuerpo y nos produzcan una Intoxicación, pudiendo ser graves como las diarreas, o muy graves"
TG.G.16.A.2.I. 9. "HONGOS. Los hongos son los microbios más grandes... Se encuentran en el aire, sobre las plantas y en el agua"		

Nota. Creación propia

Para empezar a distribuir la información y a entender la naturaleza de los documentos se organizó la información de tal manera que su lectura indicara un orden, empezando por el título, año, autor, contenido, objetivo, metodología, resultados, conclusiones, entidad que realiza el estudio y un código para la futura descripción del trabajo.

Gráfico 4.

Materiales didácticos estudiados a partir de la revisión documental.



Nota. Creación propia.

En la fase de categorización, se tiene en cuenta la información consignada en los documentos y según su lectura, análisis y el interés de la investigadora se crea la matriz con categorías emergentes del proceso investigativo, indicando para la primera parte de la matriz, la información general del documento y así seguir con la creación de categorías y subcategorías para dar cuenta de los hallazgos según la riqueza de los documentos y la investigación.

Tabla 9.

Matriz de sistematización de la revisión documental

Matriz de Sistematización
Primera parte

código	Título autor año Objetivo	Contenido	Metodología	Conclusiones	Edad escolar	Naturaleza del documento
--------	---------------------------------	-----------	-------------	--------------	-----------------	--------------------------------

Nota. Creación propia

Al obtener y organizar la información, de tal manera que su análisis fuera arrojando tendencias y posibles hallazgos, fueron surgiendo las primeras subcategorías y categorías organizadas, como lo señala las siguientes tablas:

Tabla 10.

Categoría 1. Noción microorganismo, con sus respectivas subcategorías

Matriz de sistematización			
Noción Microorganismo			
Nominación	Relación microorganismo- capacidad humana	tamaño vista	Relación microorganismo – ser humano
			Características

Nota. Creación propia

1. Noción microorganismo: la manera como se entiende al microorganismo desde su descripción y posibles relaciones.

1.1. Nominación: designación que se usa para referirse al microorganismo.

1.2. Relación tamaño microorganismo - capacidad vista humana: relación tamaño microorganismo con posibilidad de visualización por parte del humano.

1.3. Relación microorganismo- ser humano: interacción e implicación en los procesos de los microorganismos y humano en el ambiente.

1.4. Características: aborda la morfología y la fisiología de los microorganismos.

Tabla 11.

Categoría 2. Noción Educación para la salud y sus respectivas subcategorías.

Matriz de sistematización				
Noción Educación para la salud				
Relación microorganismo salud humana	Hábitos de vida saludable y prevención	Enfermedad	Profesional sanitario	Biología

Nota. Creación propia

2. Noción Educación para la Salud: abordaje de la educación para la salud junto con la relación entre la salud, el contexto escolar y la temática de microorganismos.

2.1. Relación microorganismo-salud humana: interacción de los seres humanos y los microorganismos de manera negativa, neutra o positiva, en la salud del humano.

2.2. Hábitos de vida saludable y prevención: Importancia y necesidad de llevar unos hábitos de vida saludable para prevenir enfermedades infectocontagiosas provocadas por los microorganismos.

2.3. Enfermedad: síntomas o enfermedades causadas por los microorganismos.

2.4. Profesional sanitario: participación de algún miembro profesional de la salud.

2.5. Biología: mención de procesos industriales, farmacéuticos y alimenticios en relación con los microorganismos.

Tabla 12.

Categoría 3. Estrategias didácticas y sus respectivas subcategorías

Matriz de sistematización				
Estrategias didácticas				
Estrategias multimedia	Modelización	Fuentes de información escritas o virtuales	Experiencias practicas	Otras actividades como cuentos, juegos, teatro, adivinanzas, canciones.

Nota. Creación propia

3. Estrategias didácticas: Mecanismos o actividades para la enseñanza, aprendizaje y el abordaje de las temáticas a trabajar.

3.1. Estrategias multimedia: aplicaciones o sitios web.

3.2. Modelización: actividad de dibujar, pintar y realizar lo planteado con plastilina u otros materiales, de manera 2D o 3D.

3.3. Fuentes de información escritas o virtuales: contenido escrito o virtual que permite llevar a cabo una búsqueda de información.

3.4. Experiencias prácticas: acción de diversas prácticas de laboratorio tanto caseras como formales.

3.5. Otras actividades: Esta subcategoría da cuenta de estas otras actividades más dinámicas y más recreativas que el maestro realizaba, teniendo en cuenta que el material estudiado no tuvo sesgo de edad, a lo cual el maestro, fue igualmente autónomo al realizar diferentes actividades como juegos, obras de teatro, roles, el uso de canciones, cuentos, adivinanzas entre otros.

3.7. Descripción del material didáctico:

La siguiente tabla incluye datos claves e importantes de los materiales didácticos que fueron parte de esta investigación.

Tabla 13.

Descripción de los materiales didácticos.

Código	Título, autor, año	Objetivo	País	Naturaleza	Población
TG.G.16	“Microorganismos en la escuela: Diseño de una propuesta didáctica mediante investigación dirigida” Gordillo. (2016)	Presentar una propuesta didáctica dirigida a estudiantes de la etapa de primaria para facilitar la enseñanza de los microorganismos y su importancia en la vida humana, orientada a desarrollar la educación para la salud	España	Trabajo de Grado en educación primaria y lengua extranjera	4º curso de Primaria-nueve y diez años de edad
TG. Go. 16.	Unidad didáctica: La educación para la salud desde una perspectiva microscópica. González A. (2016)	Diseñar una propuesta de intervención didáctica a partir de la cual se trabaje la educación para la salud mediante el conocimiento y la relación directa con la temática de los virus y las bacterias, intentar transmitir a los alumnos conductas y actitudes que sean reflejo de los hábitos saludables tratados en la propuesta de intervención didáctica	España	Trabajo de Grado en educación infantil	4º de Educación Primaria
MP. MA. 17	Propuesta didáctica sobre “los microorganismos” a través de la enseñanza basada en la indagación. Martínez & Akl (2016-2017)	Aprendizaje de las ideas básicas y principales sobre microorganismos, permitiéndole relacionarlas con su vida y así entender muchas situaciones o aspectos relacionados con el día a día, desde un trabajo activo y con sentido	España	Maestría de profesorado de educación secundaria obligatoria y bachillerado, formación profesional y enseñanza de idiomas	12-14 años
TD. S.14	Programa Educativo para promover la higiene personal en estudiantes del primer grado de educación secundaria en las instituciones educativas estatales de la provincia de Chiclayo. Sánchez (2014)	Evaluar los efectos de un Programa Educativo para promover la higiene personal en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de instituciones educativas estatales urbano y urbano marginales de Chiclayo	España	Tesis doctoral, facultad de ciencias de la educación	estudiantes del primer grado de educación secundaria

TG. R. 13	Unidad didáctica para la enseñanza de la microbiología en el aula. Rodríguez M. (2013)	Elaborar una unidad didáctica que permita fortalecer las prácticas de enseñanza de los microorganismos para estudiantes de media básica, a partir del desarrollo de competencias en el área de ciencias naturales.	Colombia	Trabajo de Grado de licenciatura en biología	Grado 10mo. entre edades de 14 y 16 años
TG. TB. 19	Microorganismos: Una estrategia didáctica para enseñar Ciencias Naturales a través de situaciones problema para propiciar la transformación social. Trejos y Bedoya. (2019)	Identificar las nociones y conceptos que tienen los niños sobre las Ciencias Naturales, específicamente desde el tema de los microorganismos, para tener una comprensión sobre la utilidad y relación que generan con el medio social.	Colombia	Trabajo de Grado de licenciatura en pedagógica infantil	7 y 9 años de los grados 2° y 3°
ME. A. 11	Diseño de una estrategia didáctica para el aprendizaje de los Microorganismos utilizando la resolución problemática mediada por las Matemáticas y la estadística básica en un ambiente virtual. Arango (2011)	Diseñar una estrategia didáctica para el aprendizaje de los Microorganismos utilizando la resolución problemática mediada por la matemática y la estadística básica en un ambiente virtual	Colombia	Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales	grado octavo
PD. C. 16	Promoviendo los hábitos de higiene personal en los niños de educación primaria. Chulim et al. (2016)	Promover los hábitos de higiene personal mediante la realización de talleres y actividades lúdicas en los niños de la escuela primaria bilingüe, para que conozcan la importancia de cuidar su cuerpo, valorarse como persona y mantenerse limpios.	México	Proyecto de desarrollo educativo de licenciatura en intervención educativa	Grado segundo, tercero y cuarto grado

Nota. Creación propia.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS:

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en cada una de las fases descritas con las categorías y sus respectivas subcategorías.

4.1. Fase: identificación de la información:

De acuerdo con la delimitación del problema y los objetos de estudio y los mismos criterios para el hallazgo y abordaje adecuado de la información propuestos anteriormente en la metodología, se realizó una búsqueda general de estos documentos con acceso libre obteniendo un total de 8 documentos publicados del 2011 al 2019.

Es importante nombrar la gran dificultad para encontrar documentos pertenecientes a los criterios anteriormente nombrados, aunque se usaron palabras clave como “microorganismo, bacteria, hongo, virus” y su relación con la salud como “educación para la salud, salud, higiene, hábitos, parasitismo” y “material didáctico, propuesta educativa, actividades, unidad didáctica, secuencia de actividades”, no fue posible encontrar más material que incluyera estos 3 factores, no obstante se encontró que material didáctico creado por el maestro es igualmente inusual, ya que lo que más se encuentra es alrededor de material didáctico creado por entes no educativos, como ministerios de salud o educación, organizaciones de médicos, enfermeros, psicólogos y por entidades de seguros o de productos de higiene y aseo.

Es importante señalar que, durante la construcción de este trabajo de grado, también se buscaron documentos en el idioma inglés para así expandir la búsqueda, no obstante aunque se encontraron trabajos referentes a la temática

microorganismos y educación para la salud, era material que no cumplían 2 criterios básicos: ser creados por docentes en ejercicio o en formación. Y el otro criterio que no cumplían era un material creado por y para un contexto escolar, de esta manera también se encontraron trabajos lo cuales no incluían el material didáctico, muchas veces solo informaban de la creación y de los resultados de su implementación. Con ello, se restringió un poco más la búsqueda además de que el material que se encontraba no contaba con el material didáctico como tal.

A continuación, se presentan los resultados de cada una de las categorías construidas a partir de la revisión documental.

4.2. Categoría 1. Noción Microorganismo

Tabla 14.

Categoría 1. Noción microorganismo

Categoría	Subcategoría
Noción microorganismo	1.1. Nominación
	1.2. Relación tamaño microorganismo-ojo humano
	1.3. Relación microorganismo- ser humano
	1.4. Características

Nota. Creación propia.

4.2.1. Subcategoría Nominación:

En esta subcategoría se ubican las diferentes terminologías, nociones o definiciones de los microorganismos a lo largo de la creación e implementación del material didáctico y sus diferentes actividades. En todos estos materiales didácticos estuvo presente la palabra o nominación **microorganismos**, para indicar e introducir al estudiante en dicha temática. Ahora bien, durante el proceso de enseñanza y

aprendizaje de la temática, los maestros (TG.G.16, TG. Go. 16 y TG. TB. 19.) mencionan varios organismos como hongos (moho, levadura), virus y bacterias, para explicar desde lo teórico, características, mecanismos de acción, procesos fisiológicos y morfológicos y algo muy importante, la relación que estos microorganismos tienen con los seres humanos y los ambientes.

Tabla 15.

Categoría 1. Subcategoría Nominación

Tendencia	Unidad de análisis	Descripción
Bichito o Bicho	TG.G.16. A. 1. I. 4 "El docente pide a los estudiantes que escriban en medio folio lo que imaginan que le pasará al protagonista, preguntando qué son esos bichitos y por qué se encuentran en su boca".	El maestro al hacer referencia a los microorganismos usa la palabra "bicho" o "bichito"
	TG. TB. 19. A. 1. I. 5. "A su vez, desde la temática de los microorganismos se parte de concepciones relacionadas a órganos, bichos o hasta objetos en pequeña escala, como se manifestó inicialmente en el acercamiento de los niños y niñas con este concepto, plasmado en una lluvia de ideas realizada al iniciar las actividades de intervención, a través de una cartelera guiada por preguntas como ¿qué creo que son los microorganismos? donde expresaron que, son órganos pequeños, bacterias, órganos de bebes, órganos de animales"	
Hongo	TG. G. 16. A. 5. I. 5. "Cuando los subgrupos hayan finalizado, se hará una puesta en común de lo sucedido, mientras que el docente debe dar luz a las explicaciones y conclusiones más cercanas al conocimiento científico: este hecho es causado por la acción de unos hongos llamados "levaduras" que generan un gas que a su vez provoca que el bizcocho "se hinche"; además de ser los responsables de los agujeros que se aprecian en ese bizcocho"	En el transcurso del material didáctico, se nombró de manera científica dicho microorganismo, de manera tal que usaba su nombre propio "hongo"
	TG. G. 16. A. 7. I. 5. "Luego el grupo-clase pone en común sus hipótesis mientras la maestra dirige este diálogo hacia la explicación más cercana al conocimiento científico: la manzana manipulada con las manos sucias se ha convertido en el hogar de unos microorganismos conocidos como moho (hongos) que han sido transportados hasta ahí a través de nuestras manos sucias, y que pueden provocar que enfermemos si los consumimos"	
Levadura	TG. G. 16. A. 5. I. 5. "Cuando los subgrupos hayan finalizado, se hará una puesta en común de lo sucedido, mientras que el docente debe dar luz a las explicaciones y conclusiones más cercanas al conocimiento científico: este hecho es causado por la acción de unos hongos llamados " levaduras " que generan un gas que a su vez provoca que el bizcocho "se hinche"; además de ser los responsables de los agujeros que se aprecian en ese bizcocho"	En los materiales didácticos, al explicar el proceso que se está llevando a cabo se utiliza la palabra "levadura"
	MP. MA. 17. A. 19. I. 1. " La levadura es un organismo vivo, que cuando se mezcla con harina y agua provoca unos cambios bioquímicos importantes, que conocemos como fermentación.	
Microbio	TG. G. 16. A. 7. I. 1. "Con el objetivo de visualizar la acción de los microbios "malos", vamos a manipular trozos de manzana con las manos sucias y con las manos limpias.	En el material didáctico, se encuentra en varias ocasiones la palabra "microbio"
	TG. G. 16. A. 4. I. 2. "A cada estudiante se le reparte una ficha donde tendrá que asociar imagen, característica y grupo al que pertenece el microbio correspondiente"	
	TG. Go. 16. A. 1. I. 8. " Una vez claro este concepto, el profesor debe explicar que los microbios son tan pequeños que solo pueden ser vistos mediante un aparato especial: el microscopio. En caso de tener uno a mano, se le mostrara su funcionamiento, las partes que lo forman y su utilización	
	MP. MA. 17. A 11. I. 2. " Por qué agua y jabón? Tenemos la piel cubierta de una capa de grasa a la cual adherirse los microbios . Lavarse las manos con jabón ayuda a deshacer esta capa y a eliminar los microbios"	

Moho	TG.G.16. A. 3. I. 10. "El moho que crece en el pan es un tipo de hongo...Algunos antibióticos se fabrican con hongos, penicilium y dermatofito"	Se encuentra la palabra moho en el material didáctico, creado por los maestros, teniendo relación con la palabra "hongo".
	TG. G. 16. A. 7. I. 5. "Luego el grupo-clase pone en común sus hipótesis mientras la maestra dirige este diálogo hacia la explicación más cercana al conocimiento científico: la manzana manipulada con las manos sucias se ha convertido en el hogar de unos microorganismos conocidos como moho (hongos) que han sido transportados hasta ahí a través de nuestras manos sucias, y que pueden provocar que enfermemos si los consumimos"	
Microorganismos	TG. Go. 16. A. 1. I. 7. " Sera necesario comentarles que estos microorganismos están divididos en tres subgrupos: los hongos, las bacterias y los virus."	La palabra "microorganismo" está presente desde la creación de los documentos escritos como también en la misma creación del mismo material didáctico
	TG.G.16. A.3. I. 1."En los mismos subgrupos de la actividad anterior. Se repartirán unos carteles para cada subgrupo con las características más generales de los tres tipos de microorganismos que se van a conocer: virus, bacterias y hongos. "	
	TG. Go. 16. a. 1. i. 7. " Sera necesario comentarles que estos microorganismos están divididos en tres subgrupos: los hongos, las bacterias y los virus."	
	TG. R. 13. S. 2. I. 25. "Por otra parte, todos los seres vivos incluyéndose los microorganismos se pueden clasificar dentro de tres tipos teniendo en cuenta sus características evolutivas, usando como herramienta para su clasificación el RNAr, de allí que se ubique en Arqueas, Eubacterias o Bacterias y Eucaria. (Figura 5) (Madigan, Martinko, & Parker, 2008) "	
Bacteria	TG. Go. 16. A. 4. I. 4. " Una vez terminada la ficha, sentados en el corro, el profesor nombrara algunos de los virus y bacterias que se pueden encontrar en el contexto del niño para que conozcan alguno de ellos y se familiaricen: Varicela: El virus Herpes -zoster, Yogurt: <i>Lactobacillus bulgaricus</i> y <i>Streptococcus thermophilus</i> , Caries: <i>Streptococcus mutans</i> , Medicamentos como la penicilina: <i>Penicillium chrysogenum</i> , Neumonía: <i>Acinetobacter spp.</i> Conjuntivitis: <i>Moraxella</i> y Flora bacteriana: <i>Bacterioides vulgatus</i> , <i>Ebacterium aerofaciens</i> , <i>Escherichia coli</i> .	El maestro en su material didáctico hace uso de la palabra "bacteria", como organismo perteneciente a este grupo.
	TG. TB. 19. A. 1. I. 5. "A su vez, desde la temática de los microorganismos se parte de concepciones relacionadas a órganos, bichos o hasta objetos en pequeña escala, como se manifestó inicialmente en el acercamiento de los niños y niñas con este concepto, plasmado en una lluvia de ideas realizada al iniciar las actividades de intervención, a través de una cartelera guiada por preguntas como ¿qué creo que son los microorganismos? donde expresaron que, son órganos pequeños, bacterias , órganos de bebés, órganos de animales"	
	TG. R. 13. S. 2. I. 2. ""Pueden ser demasiados pequeños para poder observarlos con el ojo humano a simple vista requiriéndose muchas veces el microscopio; en este grupo se incluyen bacterias , virus, protozoo, hongos y microalgas"	
	MP. MA. 17. A. 12. I. 2. "Si no cuidas tus dientes, las bacterias se multiplicarán formando colonias, y cuando más bacterias más rápido se disolverá el diente"	

Gérmenes	TG. R. 13. S. 1. I. 50. "Por lo general se consideran a los microorganismos como gérmenes patógenos causantes de un gran número de enfermedades, sin embargos teniendo en cuenta la diversidad que se encuentra en los microorganismos, se encuentran otros que son beneficios tanto a nivel ecológico, industrial, alimenticio y agrícola, que por sus características en su aprovechamiento; hace que se estudien distintos aspectos de su biología"	Esta tendencia, se encuentra únicamente en dos materiales didáctico, en donde se indica que un microorganismo es un "germen".
	TG. TB. 19. A. 3. I. 7. ""Es así, como en los comentarios de los niños y niñas se pueden revelar las acciones que emprenderían en situaciones que implicarán la presencia de microorganismos, tales como: Irme, lavarme las manos (Juan G) Me tataría la boca y la nariz, lavarse las manos siempre para no tener gérmenes (Joel), para sanar a enrique hay que lavarlo con jabón y agua después le tiene que poner una curita"	
Parásito	ME. A. 11. A. 2. I. 1. "Los videos de la coloración de Gram, junto con los videos acerca de los hongos, los parásitos y sus fotografías se observaron en la sala de audiovisuales. El video acerca de los priones se incrustó de YouTube (Enfermedad por Priones 1, 2011) para ubicarlo en Moodle. En las Figuras 3 y 4 se observan dos fotografías donde se pueden apreciar imágenes de parásitos adultos y hongos estudiados en esta actividad.	La palabra "parasito" fue usada por los estudiantes y el maestro en tres de los ocho materiales didácticos investigados.
	ME. A. 11. A. 2. I. 2. "En la figura 3 se pueden apreciar algunos parásitos en estado adulto. Se observan en su forma macroscópica y su forma microscópica, también fue grabada en video y subida en el Moodle"	
	TG. TG. 19. A. 1. I. 15. ""en la que los estudiantes contaron sobre sus percepciones del tema abordado, como en el caso de Ana Sofía quien mencionó en sus narraciones algunas implicaciones de los microbios: nosotros hemos hecho muchas cosas, una de ellas es: los microorganismos que son bacterias que dan enfermedades y más; a su vez, Yageily escribió aprendí que hay muchos tipos malos y buenos como: virus, bacterias, hongos y parásitos , demostrando la polaridad de estos. "	
	TG. TB. 19. A. 3. I. 24. "Y retomando a Ana V. Hola nosotros aprendimos que hay microorganismos buenos y malos están los virus, hongos, parásitos y bacterias, a nosotros nos gusta mucho los microorganismos. Y cuéntame tú de que grado eres yo soy de 3°A.	
Virus	ME. A. 11. A. 3. I. 2. " Por medio de los videos se pueden presentar las características de los virus , tales como: virus VIH, virus del polio, Rotavirus, virus de la viruela, etc.	El material didáctico revisado hace referencia a los "virus" como un tipo de los microorganismos.
	TG. Go. 16. A. 4. I. 4. " Una vez terminada la ficha, sentados en el corro, el profesor nombrara algunos de los virus y bacterias que se pueden encontrar en el contexto del niño para que conozcan alguno de ellos y se familiaricen: Varicela: El virus Herpes -zoster, Yogurt: <i>Lactobacillus bulgaricus</i> y <i>Streptococcus thermophilus</i> , Caries: <i>Streptococcus mutans</i> , Medicamentos como la penicilina: <i>Penicillium chrysogenum</i> , Neumonía: <i>Acinetobacter spp.</i> Conjuntivitis: <i>Moraxella</i> y Flora bacteriana: <i>Bacterioides vulgatus</i> , <i>EBacterium aerofaciens</i> , <i>Escherichia coli</i> .	

Nota. Creación propia.

Es importante señalar que en los materiales didácticos estudiados se presentaron palabras o nominaciones muy relacionadas con la edad de la población, la cual varía de cuarto grado de primaria a grado decimo de bachillerato, indicando así el uso de la palabra germen y microbio, esta última, según la según la RAE, (2020), es válida para definir microorganismo ya que indica que es “*Organismo unicelular solo visible al microscopio.*”. Ahora bien, se percibió que el maestro usaba dicha palabra en ocasiones para relacionarlo con situaciones muy del contexto y cotidianas del estudiante.

TG. R. 13. S. 1. I. 50. *"Por lo general se consideran a los microorganismos como gérmenes patógenos causantes de un gran número de enfermedades, sin embargos teniendo en cuenta la diversidad que se encuentra en los microorganismos, se encuentran otros que son beneficios tanto a nivel ecológico, industrial, alimenticio y agrícola, que por sus características en su aprovechamiento; hace que se estudien distintos aspectos de su biología"*

Para darle paso al uso de otras nominaciones que se hacen presente ya en un momento en el que se espera que el estudiante tenga más conocimiento frente a la temática, en donde se reconoce por ejemplo, que el hongo hace parte de los microorganismos y que hay un hongo que vienen estudiando como lo es la levadura, en las experiencias prácticas, con ello, el maestro usa la denominación mohó, entendida como “*Nombre de varias especies de hongos de tamaño muy pequeño que viven en los medios orgánicos ricos en materias nutritivas, provistos de un micelio filamentosos y ramificados del cual sale un vástago que termina en un esporangio esférico, a manera de cabezuela*” (RAE. 2020).

No obstante, según las unidades de análisis, da a entender que el uso de la palabra “moho” es algo que invade un alimento y lo daña a tal punto que no se puede consumir. Esta tendencia, fue notable, en el momento en que los maestros (TG.G.16, TG. Go,16 y TB. TG. 19.) reflexionaban sobre las acciones y la misma relación entre microorganismo y ser vivo, en donde mediante las actividades nombraban y retomaban temáticas de microorganismos patógenos o se usaba la misma denominación de “microorganismos buenos y malos”, esto nuevamente según el grado de escolaridad al que se refería el trabajo investigativo, para bachillerato se usó la palabra patógeno y para primaria las palabras bueno y malo. Ahora bien, algunos materiales didácticos incluyeron la nominación virus como un organismo perteneciente a ese grupo de microorganismos, a pesar de ser nombrado junto con otros microorganismos, solo un material didáctico (ME. A.11), nombró virus que enferman al ser humano y no se presentó mayor información referente a ello.

ME. A. 11. A. 3. I. 2. " *Por medio de los videos se pueden presentar las características de **los virus**, tales como: virus VIH, virus del polio, Rotavirus, virus de la viruela, etc.*"

4.2.2. Subcategoría Relación tamaño microorganismo-capacidad visión humana:

Esta subcategoría da cuenta de una de las características de los microorganismos más nombrada, la cual hace referencia a su diminuto tamaño que dificulta la visibilidad ante la capacidad de observación y visión del ser humano, de allí parte

un eje central para el maestro al momento de trabajar la temática y esta, con relación a la enseñanza y aprendizaje de los microorganismos, pues se hace esencial señalar que son tan diminutos que no se ven pero que no significa que no existan, así como también retroalimentar la temática a partir de esos microorganismos que no se ven pero que si existen y están en lugares específicos, no solo lugares sino, objetos, partes del cuerpo o ambientes que el maestro considera importantes trabajar.

Tabla 16.

Categoría 1. Subcategoría Relación microorganismo -capacidad visión humana

Tendencia	Unidad de Análisis	Descripción
Pequeño, que no se puede ver	TG.G.16. A. 3. I. 5."VIRUS. Los virus son mucho más pequeños que las bacterias. Ellos no pueden vivir por sí solos, por eso tienen que infectar a otras células." MP. MA. 17. A. 2. I. 1. " Crees que pueden haber seres vivos aquí mismo pero que por su tamaño no podemos verlos?	Se hace referencia a los seres que por su tamaño dificulta su observación y se cuestiona su propia existencia
No se ven	TG.G.16. A. 2. I. 6. " A partir de aquí, el maestro pregunta si se les ocurre alguna otra explicación y mediante el diálogo, induce a los estudiantes a la posible explicación: la existencia de unos microorganismos que no se ven llamados "levaduras" que, con el azúcar, crean una reacción química que genera un gas (CO2) (se comen el azúcar y en la digestión producen el gas) TG. Go. 16. A. 2. I. 10. " Una vez aclarada la idea de que existen microbios beneficiosos y otros perjudiciales, se les deben mostrar imágenes ampliadas de las bacterias y virus, puesto que es muy complicado para el alumno de cuarto año imaginar conceptos no visibles por el ojo humano . por esta razón el profesor colocará unos carteles en el aula con diversos virus y bacterias"	El material didáctico hace referencia al tamaño de los microorganismos que no es posible visibilizar, de manera tal que se expresa, que no es posible ver, y que llega a tal punto de no considerar su existencia
Tan pequeños que deben ser vistos desde un aparato	TG. Go. 16. A. 1. I. 8. " Una vez claro este concepto, el profesor debe explicar que los microbios son tan pequeños que solo pueden ser vistos mediante un aparato especial: el microscopio. En caso de tener uno a mano, se le mostrara su funcionamiento, las partes que lo forman y su utilización TG. R. 13. S. 2. I. 2. " Pueden ser demasiados pequeños para poder observarlos con el ojo humano a simple vista requiriéndose muchas veces el microscopio; en este grupo se incluyen bacterias, virus, protozoo, hongos y microalgas"	Se hace referencia a que los microorganismos poseen un tamaño tan diminuto que no es posible para el ojo humano visualizarlo, de tal manera que el hombre ha creado aparatos para su posible visualización y análisis.
Comparación de tamaño con objetos	TG. Go. 16. A. 2. I. 3. " En la primera deberán colorear los dibujos y recortarlos. En ellos aparecen imágenes de la animación trabajada con anterioridad, donde se compara el tamaño de los microbios con elementos conocidos por el alumnado "	El material didáctico hace referencia al tamaño de los microorganismos con objetos de la cotidianidad de los estudiantes.
Ubicación	MP. MA. 17. A. 2. I. 2. "Crees que esos seres que no podemos ver están en todos los sitios o están más en algunos que en otros? MP. MA. 17. A. 1. I. 1. " que seres vivos podemos encontrar en el instituto? Escribe todos los que creas y sepas. MP. MA. 17. A. 2.1. I. 13. "Se les indica que señalen los lugares, zonas u objetos de estas fotografías donde creen que pueden estar los seres vivos de los que estamos hablando pero que no vemos" MP. MA. 17. A. 5. I. 14. " Ahora ya nos conocéis un poco más, estamos en todas partes, dentro de vuestro cuerpo, fuera en el aire, en el agua... hasta en las salinas, donde nadie quiere vivir "	Se hace referencia al material didáctico, en donde, algunos microorganismos se encuentran ubicados en ciertos lugares específicos.

Nota. Creación propia.

De esta manera se evidencia que el maestro en su vocabulario o escritura, indica que los microorganismos son tan pequeños que no se ven o en algunos casos es tan definitiva esa afirmación que se asume que el microorganismo es complejo para observar ante la capacidad del ojo humano:

TG. Go. 16. A. 2. I. 10. " Una vez aclarada la idea de que existen microbios beneficiosos y otros perjudiciales, se les deben mostrar imágenes ampliadas de las bacterias y virus, puesto que es muy complicado para el alumno de cuarto año imaginar conceptos no visibles por el ojo humano. Por esta razón el profesor colocará unos carteles en el aula con diversos virus y bacterias"

Luego se aborda una manera de visualización de los microorganismos, la cual incluye una herramienta denominada el microscopio que en algunos casos se convierte en una práctica de laboratorio, ya sea para ver cómo funciona un microscopio o para observar a los microorganismos, esta observación más adelante se verá reflejada en la tercer y última categoría en donde el maestro utiliza ciertas herramientas metodológicas y didácticas como lo es la práctica de laboratorio para ampliar la temática de manera práctica y científica:

TG. R. 13. S. 2. I. 2. "Pueden ser demasiados pequeños para poder observarlos con el ojo humano a simple vista requiriéndose muchas veces el microscopio; en este grupo se incluyen bacterias, virus, protozoo, hongos y microalgas"

Ahora bien, en los materiales didácticos se evidencia que llega un momento donde el maestro realiza actividades alrededor del tamaño y ubicación de los

microorganismos, para ello opta por realizar una comparación entre objetos y los microorganismos, para así generar hipótesis en los estudiantes, a lo cual nuevamente se relaciona con las estrategias didácticas que el maestro usó en sus actividades como el uso de imágenes, videos, maquetas, modelizaciones, entre otros herramientas que le permitieran ubicar y dimensionar los microorganismos con el entorno:

MP. MA. 17. A. 2.1. I. 13. "Se les indica que señalen los lugares, zonas u objetos de estas fotografías donde creen que pueden estar los seres vivos de los que estamos hablando pero que no vemos"

Finalmente, se identifica que este trabajo de explicar el tamaño de los microorganismos y su próxima ubicación se da en trabajos donde los estudiantes pertenecen un nivel de primaria y principios de bachillerato, ya que para los materiales didácticos en donde su población de estudio es de bachillerato, lo central era ubicar a los microorganismos en ambientes diferentes a los cercanos por los estudiantes, y no fue central indicar qué son microorganismos, sino que tienen diversas características fisiológicas y morfológicas.

Así mismo, gracias a esta subcategoría, se logra evidenciar la necesidad del uso de herramientas o estrategias tanto pedagógicas como didácticas para poder mostrar de cierta manera al estudiante esa característica que se hace un poco difícil materializar, como lo es el tamaño y presencia en ciertos objetos y lugares.

4.2.3. Subcategoría Relación microorganismos - ser humano:

Esta subcategoría surge a partir del análisis de la relación que tienen los microorganismos con el ser humano y en algunos casos el ambiente visto principalmente desde el humano, en donde se muestra a los microorganismos que interactúan de manera positiva o negativa en varios procesos, tanto para el ser humano como para el ambiente.

Tabla 17.

Categoría 1. Subcategoría Relación microorganismo -ser humano

Tendencia	Unidad de Análisis	Descripción
Beneficioso o perjudicial para el ser humano	TG.G.16. A. 3. I. 3. "Luego en voz alta, un portavoz de cada subgrupo explica al grupo clase qué tipo de microorganismo es el suyo y si es beneficioso o perjudicial "	El material didáctico hace referencia, al momento en que el maestro enfatiza en la utilidad de los microorganismos y cómo este interés puede ser benéfico o perjudicial para el ser humano y sus actividades.
	MP. MA. 17. A. 9. I. 10. "Como segundo objetivo se están trabajando las funciones de los microorganismos, volviendo a la idea inicial que tienen los alumnos, donde reconocen las funciones de los microorganismos únicamente como malas , dándose a conocer y pudiendo comprobar como esa idea está muy lejos de la realidad; ya que por ejemplo tenemos productos que consumimos, y además muy habitualmente, gracias a los microorganismos."	
	TG. Go. 16. A. 1. I. 6. " De manera sencilla, para que las explicaciones sean entendidas por el alumnado, se les contará que son causadas por microbios o microorganismos y que están generan infecciones o enfermedades "	
Beneficioso o perjudicial para la naturaleza	MP. MA. 17. A. 5. I. 16. " Es un cómic muy sencillo que hace alusión a las bacterias, haciendo primero referencia sobre la cantidad de bacterias que hay, posteriormente recalca las funciones principales de las bacterias haciendo mención tanto de las bacterias que tienen funciones positivas como de las que son negativas desde el punto de vista del ser humano ; menciona las bacterias y la importancia que tienen en el ambiente y en nuestro planeta , habla sobre las bacterias productoras de alimentos y de otros muchos productos que tienen interés para el hombre y lo útiles que son, finalmente trata ciertas enfermedades causadas por ciertas bacterias, hablando de ellas como el grupo de bacterias considerado "lo peor de la familia".	Esta tendencia hace énfasis a la utilidad de los microorganismos frente a las actividades medioambientales y en la naturaleza, en las cuales el ser humano no interviene de manera directa.
	MP. MA. 17. A. 5. I. 2. " Tengo una profesión muy interesante, soy una descomponedora "	
	TG. R. 13. S. 1. I. 50. "Por lo general se consideran a los microorganismos como gérmenes patógenos causantes de un gran número de enfermedades, sin embargos teniendo en cuenta la diversidad que se encuentra en los microorganismos, se encuentran otros que son beneficios tanto a nivel ecológico , industrial, alimenticio y agrícola, que por sus características en su aprovechamiento; hace que se estudien distintos aspectos de su biología"	
Utilidad	TG.G. 16. A. 3. I. 8. " BACTERIAS. Algunas son útiles en la alimentación, para fabricar el yogurt o el queso... Otras son dañinas y producen infecciones...Se multiplican muy rápidamente."	Se hace referencia a la utilidad particularmente de algunos microorganismos para el ser humano, desde procesos farmacéuticos, industriales y de alimentación
	MP. MA. 17. A. 5. I. 9. "como al hombre le interesan estos productos las ha puesto a vivir como a auténticas reinas en laboratorios, fábricas y minas "	
	TG. TB. 19. A. 1. I. 7. " llevando a indagar ¿para qué creen que sirven los microorganismos? respuestas conectadas con la concepción predominante inicial de	

	<p>órganos o inmersos en su corporeidad, trayendo a colación asociaciones como: tienen que ver con enfermedades, para vivir, para reproducirse (niños)"</p> <p>TG. R. 13. S. 1. I. 10. "Otras culturas más recientes también han utilizado los microorganismos particularmente en su alimentación, bebidas alcohólicas han estado presentes en las culturas asiáticas, africanas, europeas y americanas; los alimentos fermentados han sido desde sus orígenes fundamentales en la dieta de los asiáticos. "</p> <p>TG. R. 13. S. 1. I. 50. "Por lo general se consideran a los microorganismos como gérmenes patógenos causantes de un gran número de enfermedades, sin embargos teniendo en cuenta la diversidad que se encuentra en los microorganismos, se encuentran otros que son beneficios tanto a nivel ecológico, industrial, alimenticio y agrícola, que por sus características en su aprovechamiento; hace que se estudien distintos aspectos de su biología"</p>	
Riesgo biológico	<p>ME. A. 11. A.2. I. 4. " Es de resaltar, que tanto parásitos como hongos y bacterias son muy contaminantes, por lo que es necesario utilizar las TICs, para que los estudiantes tengan un mejor acercamiento a ellos, porque de otra forma podrían exponerse a riesgos biológicos.</p> <p>TG. R. 13. S. 1. I. 79. " Control biológico: los insecticidas biológicos elaborados con virus, bacterias o esporas de hongos, causan enfermedades a los insectos y a los parásitos que atacan a los cultivos. (Starr & Taggart, 2004)</p> <p>MP. MA. 17. A 11. 2. " Por qué agua y jabón? Tenemos la piel cubierta de una capa de grasa a la cual adherirse los microbios. Lavarse las manos con jabón ayuda a deshacer esta capa y a eliminar los microbios"</p> <p>TG. R. 13. S. 1. I. 79. " Control biológico: los insecticidas biológicos elaborados con virus, bacterias o esporas de hongos, causan enfermedades a los insectos y a los parásitos que atacan a los cultivos. (Starr & Taggart, 2004)</p>	<p>Se hace referencia la incidencia negativa de algunos microorganismos tanto para el hombre como para procesos industriales y experimentales realizados, los cuales pueden ser contaminantes o causantes de enfermedades</p>

Nota. Creación propia.

En la tabla anterior surge una reflexión acerca de los beneficios y perjuicios de los microorganismos y sus aplicaciones desde una mirada antropocéntrica la vida del ser humano, así como relacionar y entender a los microorganismos con ciertas enfermedades o con la utilidad (positivo) que le genera al hombre.

TG. R. 13. S. 2. I. 3. "*Muchos de estos causan daños a los alimentos que se consumen a diario, y enfermedades a otros seres vivos, pero también existe otros que son benéficos a la salud, la industria y el ambiente. (Figura 1) (Madigan, Martinko, & Parker, 2008)*"

Es importante señalar la poca diferencia entre beneficios y utilidad, pero si la presencia en los materiales didácticos (TG.G.16., MP. MA. 17, TG. R. 13 y TG. TB. 19.) de varios beneficios y ventajas señalados allí, como: la fabricación del yogurt, alcohol, obtención de sustancias de los microorganismos en el laboratorio, entre otros. El maestro en el material didáctico hizo énfasis en esas ventajas que forjaban un bien o beneficio para el ser humano, creando así una relación de esa utilidad con algo positivo para el ser humano en comunidad. Cabe resaltar que, aunque el concepto utilidad es antropocéntrico, definido de y para el ser humano, un material didáctico (MP. MA. 17.) también incluía esa relación entre microorganismo, beneficio o perjuicio y ambiente, de tal manera que se resaltaba la acción de microorganismos en ciclos naturales como el ciclo del nitrógeno, en la descomposición de materia orgánica.

4.2.4. Subcategoría Características:

Tabla 18.

Categoría 1. Subcategoría Características

Tendencia	Unidad de análisis	Descripción
Enfermedad	ME. A. 11. A. 3. I. 5. " Rotavirus: patógeno frecuente en humanos, aves y otros mamíferos. Su nombre se deriva a su apariencia de rueda. Es el responsable de gran cantidad de casos de gastroenteritis virales pediátricas y es la causa más común de enfermedad gastrointestinal deshidratante."	Hace referencia al crecimiento y desarrollo del microorganismo que será producto de un daño o afectación al hospedero.
	TG. R. 13. S. 1. I. 50. "Por lo general se consideran a los microorganismos como gérmenes patógenos causantes de un gran número de enfermedades , sin embargos teniendo en cuenta la diversidad que se encuentra en los microorganismos, se encuentran otros que son beneficios tanto a nivel ecológico, industrial, alimenticio y agrícola, que por sus características en su aprovechamiento; hace que se estudien distintos aspectos de su biología"	
	TG. R. 13. S. 1. I. 58. "Por último los microorganismos parásitos incluyen una gran variedad de bacterias, hongos y protozoarios, que han adaptado sus mecanismos nutricionales y de nutrientes por parte de animales, plantas e incluso de otros microorganismos. Son ejemplos de algunas enfermedades: tétanos (<i>Clostridium tetani</i>), brucelosis (<i>Brucella abortus</i>), micosis (<i>Epidermophytonfloccosum</i>), moho gris (<i>Botritis</i>), oidio (<i>Uncinulas sp.</i>) y manchas foliales en hojas de anturios (<i>Xanthomonas campestris</i>) cuyo mecanismo de patogenicidad incluye la destrucción tisular, invasión de órganos y producción de toxinas, los cuales afectan al ser humano y se describirán en el presente trabajo, además de sus vías de transmisión y tratamientos. (Prescott, Harley, & Klein, 2004) "	
Transmisión	MP. MA. 17. A. 11. I. 3. " Por qué estornudamos? Es una forma inteligente que tiene el cuerpo de deshacerse de polvo y los microbios que intentan introducirse en nuestro cuerpo a través de la nariz.	El material didáctico hace referencia a los mecanismos de acción como al proceso de desarrollo y dispersión en el organismo hospedero.
	TG. G. 16. A. 9. I. 5. En la siguiente sesión, los subgrupos van a investigar las formas de transmisión (directa e indirecta) y cómo se previenen (higiene y vacunas) , para elaborar carteles informativos con los que empapelar la escuela"	
	ME. A. 11. A. 3. I. 4. " Virus de la polio: Virus que logra acceder al cerebro tras haber infectado la musculatura esquelética y viajado a lo largo de los nervios que la inervan hasta alcanzar el cerebro. Ejerce una acción catalítica en las neuronas motoras de la asta anterior y del tronco encefálico y las neuronas destruías indicaran el tipo de parálisis ocasionada."	
	TG. TB. 19. A. 1. I. 12. "Estas nociones fueron potenciándose al transcurrir de la UD dando como fruto definiciones más elaboradas, como se evidencia en algunas de las explicaciones finales que los niños exponen, como Sofía J. quien hace alusión a un microorganismo como un ser que no puede vivir solo tienen que vivir dentro de un ser humano y se alimenta del ser humano y hace que se enferme y sienta síntomas , haciendo referencia específicamente a los parásitos"	
Procesos fisiológicos	TG. R. 13. S. 2. I. 2. "Pueden ser demasiados pequeños para poder observarlos con el ojo humano a simple vista requiriéndose muchas veces el microscopio; en este grupo se incluyen bacterias, virus, protozoo, hongos y microalgas"	El material didáctico hace referencia a las cualidades o

	<p>ME. A. 11. A. 0. I. 4. " El material audiovisual consistió en videos cortos acerca de los microorganismos bacterias, hongos, protistas, virus y priones, además de la coloración de Gram y un video extra donde se da bibliografía relacionada con los aspectos matemáticos y estadísticos anteriormente mencionados a la vez de que fueron vistos en el grado séptimo</p> <p>MP. MA. 17. A. 12. I. 2. "Si no cuidas tus dientes, las bacterias se multiplicaran formando colonias, y cuando más bacterias más rápido se disolverá el diente"</p> <p>TG. R. 13. S. 2. I. 45. "Ellos juegan un papel importante en la degradación de la materia orgánica muerta en estos y otros ambientes y algunos producen metabolitos de importancia industrial (penicilina, proteasas, alcohol, amilasas etc. (Figura 10))"</p> <p>TG. R. 13.S. 1. I. 78. "Fijación biológica de nitrógeno: el ciclo del nitrógeno se refiere a la circulación y ventilación a escala global de los átomos de nitrógeno, debido principalmente a los procesos metabólicos de los seres vivos. Las plantas incorporan el nitrógeno inorgánico y lo transforman en compuestos orgánicos, como proteínas y estas pueden circular hacia uno 155 o más animales. La acción descomponedores de las bacterias y de los hongos sobre los compuestos nitrogenados procedentes de la excreción o de los organismos muertos retorna el nitrógeno a su forma inorgánica. (Starr & Taggart, 2004)</p> <p>TG. Go. 16. A. 1. I. 7. " Sera necesario comentarles que estos microorganismos están divididos en tres subgrupos: los hongos, las bacterias y los virus."</p>	<p>circunstancias propias y particulares de los microorganismos, que los define o los distingue de su misma especie o de otros grupos de organismos</p>
<p>Ambiente</p>	<p>TG. R. 13. S. 1. I. 52. "Los microorganismos cumplen papeles importantes en la regulación del ecosistema; y dada su abundancia, ellos tienen diversidad de funciones como: en la degradación de materia orgánica y los procesos de los ciclos biogeoquímicos, la fijación del nitrógeno y, por último, otros pueden comportarse como parásitos u oportunistas provocando enfermedades. (Madigan, Martinko, & Parker, 2008).</p> <p>TG. R. 13.S. 1. I. 78. "Fijación biológica de nitrógeno: el ciclo del nitrógeno se refiere a la circulación y ventilación a escala global de los átomos de nitrógeno, debido principalmente a los procesos metabólicos de los seres vivos. Las plantas incorporan el nitrógeno inorgánico y lo transforman en compuestos orgánicos, como proteínas y estas pueden circular hacia uno 155 o más animales. La acción descomponedores de las bacterias y de los hongos sobre los compuestos nitrogenados procedentes de la excreción o de los organismos muertos retorna el nitrógeno a su forma inorgánica. (Starr & Taggart, 2004)</p>	<p>Esta tendencia hace referencia al abordaje a la interacción del microorganismo como el medio en el que se encuentre</p>

Nota. Creación propia.

Para dicha subcategoría se tuvo en cuenta dentro del material didáctico los comentarios que hacían referencia a esas características propias de los microorganismos para finalmente cerrar con las características generales de cada microorganismo.

TG. R. 13. S. 1. I. 52. *"Los microorganismos cumplen papeles importantes en la regulación del ecosistema; y dada su abundancia, ellos tienen diversidad de funciones como: en la degradación de materia orgánica y los procesos de los ciclos biogeoquímicos, la fijación del nitrógeno y, por último, otros pueden comportarse como parásitos u oportunistas provocando enfermedades. (Madigan, Martinko, & Parker, 2008)."*

Con ello, fue importante abordar en el material didáctico la clasificación taxonómica que los microorganismos poseen, no obstante, esta clasificación taxonómica solo se llevó a cabo en un material didáctico que pertenecía a una población de grado decimo de bachillerato, los demás materiales, indicaron únicamente los tipos de microorganismos de manera general (hongo, bacteria y virus).

TG. R. 13. S. 2. I. 25. *"Por otra parte, todos los seres vivos incluyéndose los microorganismos se pueden clasificar dentro de tres tipos teniendo en cuenta sus características evolutivas, usando como herramienta para su clasificación el RNAr, de allí que se ubique en Arqueas, Eubacterias o Bacterias y Eukaria. (Figura 5) (Madigan, Martinko, & Parker, 2008)*

Luego de esto surgen varias tendencias en donde el maestro nombra nuevamente la patogenicidad de algunos microorganismos como una característica importante a

la hora de abordar dicha temática, de tal manera que se nombran algunas enfermedades producto de estos, esto es importante ya que, el maestro describió el proceso de desarrollo y crecimiento del microorganismo abordando junto a ello la misma fisiología y morfología del mismo, no de manera específica, pero si de una manera que fuera para el estudiante claro y preciso, así pues, se indica la importancia de conocerlos para así conocer su mecanismo de transmisión- acción y evitar el contagio y la prevención de enfermedades.

TG. R. 13. S. 1. I. 50. "Por lo general se consideran a los microorganismos como gérmenes patógenos causantes de un gran número de enfermedades, sin embargo, teniendo en cuenta la diversidad que se encuentra en los microorganismos, se encuentran otros que son beneficios tanto a nivel ecológico, industrial, alimenticio y agrícola, que por sus características en su aprovechamiento; hace que se estudien distintos aspectos de su biología"

Como se nombraba anteriormente fue importante para el maestro, abordar algunos mecanismos de acción y de transmisión de algunos microorganismos, para que el estudiante lograra reconocer dichas características (morfológicas, fisiológicas, crecimiento y desarrollo) y asociarlas con aspectos de su cotidianidad, ejemplo de ello, la higiene, el lavado de manos, el contagio de virus, bacterias, hongos, entre otros.

ME. A. 11. A. 3. I. 4. " Virus de la polio: Virus que logra acceder al cerebro tras haber infectado la musculatura esquelética y viajado a lo largo de los nervios que la inervan hasta alcanzar el cerebro. Ejerce una acción catalítica

en las neuronas motoras de la asta anterior y del tronco encefálico y las neuronas destruías indicaran el tipo de parálisis ocasionada."

Con ello, en un material didáctico de bachillerato (ME. A. 11), se realizan ciertas experiencias prácticas de manera virtual para no generar un riesgo biológico ante la salud y vida de los estudiantes y del maestro.

ME. A. 11. A.2. I. 4. " Es de resaltar, que tanto parásitos como hongos y bacterias son muy contaminantes, por lo que es necesario utilizar las TICs, para que los estudiantes tengan un mejor acercamiento a ellos, porque de otra forma podrían exponerse a riesgos biológicos."

Entre la diversidad de microorganismos una de las características de las bacterias es su membrana celular que le da una característica de protección y aislamiento del medio, gracias a ello una experiencia práctica usada, es la tinción de Gram, uno de los materiales didácticos (ME. A. 11), realizó dicha práctica de laboratorio, enfocándose en las características de las bacterias, no obstante, se resalta que los estudiantes pertenecían a un nivel escolar de bachillerato, en donde, se espera se pueda llevar a cabo dicho laboratorio sin ningún peligro mayor.

ME. A. 11. A. 1. I. 1. "La coloración de Gram, es una prueba útil y de fácil realización que permite diferenciar las dos principales clases de bacterias con el objeto de instaurar un tratamiento"

Otra perspectiva que abordó el maestro, aparte del incluir en los materiales didácticos características de los microorganismos como procesos fisiológicos, características morfológicas y el mismo crecimiento y desarrollo que desencadena

mecanismos de acción y transmisión en el organismo y en el huésped, fue el abordar procesos que llevan a cabo los microorganismos en la naturaleza y de los cuales el ser humano no interviene de manera directa, como la descomposición de materia orgánica en los ecosistemas, fijación de nutrientes al suelo, acción en ciclos naturales, entre otros, esto permite describir que los maestros daban un panorama amplio de los microorganismos no solo de manera antropocéntrica sino también incluyendo una mirada poco trabajada de los microorganismos como actores principales de procesos naturales y como primer nivel en un flujo de energía y red trófica.

TG. R. 13.S. 1. I. 78. *"Fijación biológica de nitrógeno: el ciclo del nitrógeno se refiere a la circulación y ventilación a escala global de los átomos de nitrógeno, debido principalmente a los procesos metabólicos de los seres vivos. Las plantas incorporan el nitrógeno inorgánico y lo transforman en compuestos orgánicos, como proteínas y estas pueden circular hacia uno 155 o más animales. La acción de los descomponedores de las bacterias y de los hongos sobre los compuestos nitrogenados procedentes de la excreción o de los organismos muertos retorna el nitrógeno a su forma inorgánica. (Starr & Taggart, 2004)*

Análisis Categoría 1. Noción Microorganismo:

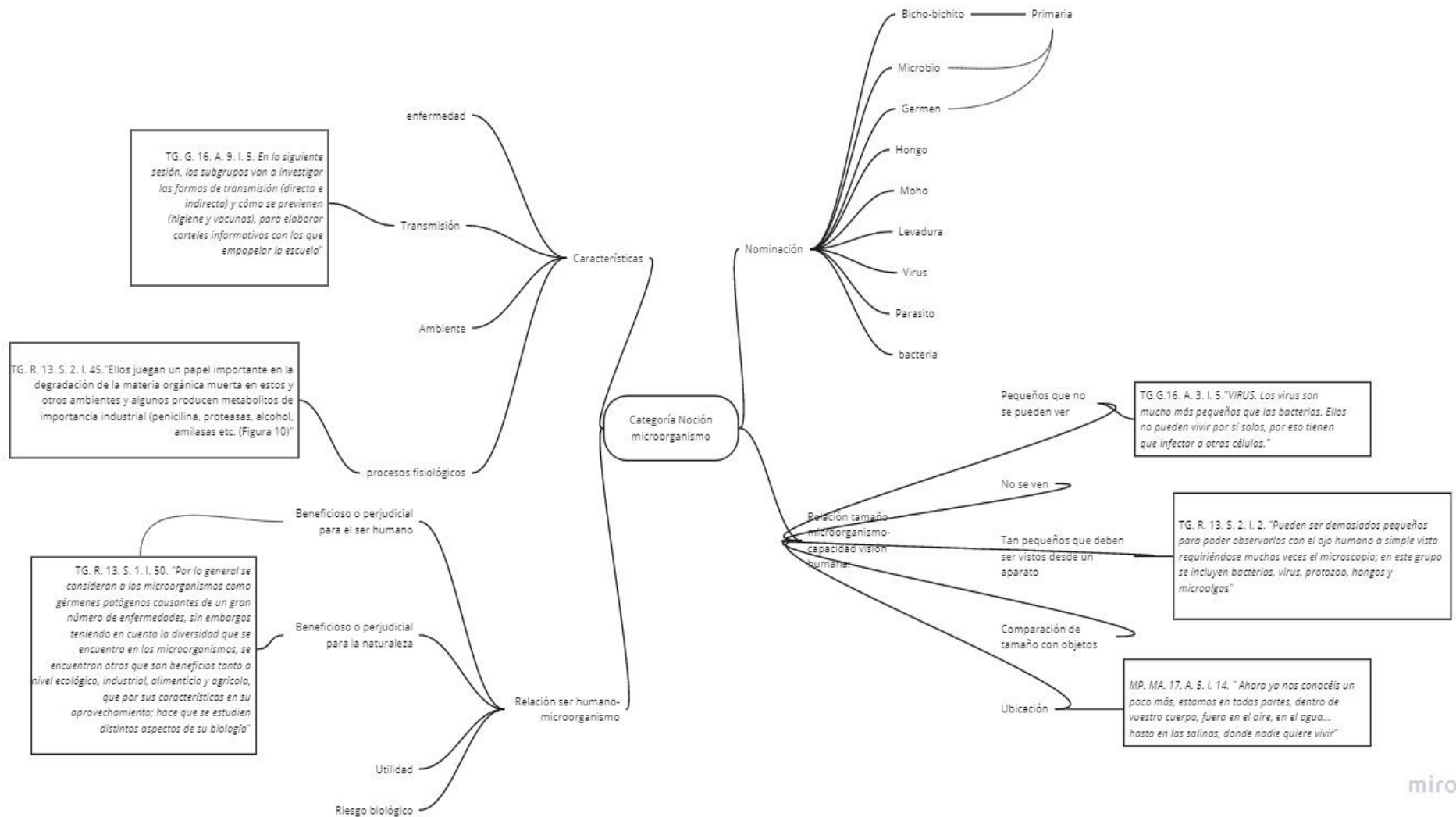
En esta investigación se dio un panorama frente a esa construcción de la noción microorganismo que los maestros reflejan en la creación e implementación de los materiales didácticos, de tal manera que esta noción, está permeada por una parte importante de la ciencia y tecnológica y el mundo científico. De esta manera, los

maestros inicialmente usan denominaciones conocidas, comunes y accesibles, como se menciona en “Educational and culture lifelong learning programme” (2006), que la denominación “microbio” como un término común. Otros autores como Gordillo (2017), Porto (2016), Herrera, (2014), Sánchez et al. (2017), Rodríguez (2013) entre otros, abordan las denominaciones hongo, virus y bacteria o microorganismo en general; sino que puntualizan en las características, las particularidades, generalidades, sistemas de clasificación y en esa historicidad y epistemología de la microbiología. No obstante, el virus como microorganismo, fue nombrado repetitivamente por los maestros mas no incluido en sus explicaciones o actividades, a pesar de ello, se reconoce, gracias a Aranda (1998), Arbiza (2008), Sánchez et al. (2017), Rodríguez (2013) y Gordillo (2017), la complejidad del contenido disciplinar que los virus incluyen.

Nuevamente, “Educational and culture lifelong learning programme” (2006) menciona que la visualización de los microorganismos no es posible a simple vista con el ojo humano y que para ello se requiere el uso de equipos especiales, de lo cual, se puede decir que los maestros fueron bastante enfáticos en sus materiales didácticos, la característica que se presentó con mayor frecuencia fue la relación tamaño del microorganismo con la capacidad de la visión humana, y esto le permitió al mismo abordar características morfológicas y fisiológicas, tamaños y comparaciones frente a objetos, ubicación y localización de los mismos frente a entornos próximos o hábitats naturales, todo lo anterior se conecta con el uso, el beneficio y el perjuicio de los microorganismos hacia el ser humano tanto individual como colectivamente.

Finalmente, los maestros abordan una tendencia que conecta la microbiología como temática disciplinar junto con la educación para la salud, esta tendencia es el abordaje de las enfermedades infectocontagiosas, teniendo en cuenta a Gordillo (2017), Bright et al (2010) y otros autores como Davo et al, (2007) y Pires et al, (2020), se muestra esta, como una mirada preventiva de estas enfermedades y una escasa promoción de la salud y de hábitos de vida saludable, no obstante, varios materiales didácticos hacen énfasis exclusivamente a los hábitos de vida, hábitos de higiene y aseo y autocuidado personal, ante ello, se muestra una estrecha relación entre los microorganismos y síntomas de contagio para poder entender la magnitud de una enfermedad por contagio de microorganismos y que esto permita reflexionar en el higiene individual y colectivo.

Gráfico 5.
Categoría 1. Noción microorganismo
Nota. Creación propia



4.3. Categoría 2. Noción Educación para la salud

Tabla 19.

Categoría 2. Noción Educación para la salud

Categoría	Subcategoría
Noción Educación para la salud	2.1. Relación microorganismo- salud humana
	2.2. Hábitos de vida saludable y prevención
	2.3. Enfermedad
	2.4. Profesional sanitario
	2.5. Biotecnología

Nota. Creación propia.

4.3.1. Subcategoría Relación microorganismo- salud humana

En la noción de educación para la salud se encontró la subcategoría relación microorganismo- salud humana, como reflejo de la relación intrínseca del ser humano y en microorganismo alrededor del eje salud. Aquí es importante hacer mención a Torres y Santana (2016), en donde la educación para la salud (EpS) en la escuela logra desarrollar competencias que mejoran y fortalecen los comportamientos y decisiones, o son el medio para crear oportunidades y fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Tabla 20.

Categoría 2. Subcategoría Relación microorganismos-salud humana

Tendencia	Unidad de Análisis	Descripción
Coexistencia	TG. G. 16. A. 6. I. 3. "El objetivo es crear un súper mural con todas las coloridas figuras que aparezcan, y concienciar así a nuestro grupo clase de los millones de microorganismos que viven en nuestras manos. "	Esta tendencia hace referencia a la existencia de los microorganismos en la educación para la salud
	TG. G. 16. A. 8. I. 2. "Lo primero es formular nuestra hipótesis, ya sabiendo que ese trozo de manzana está cubierto por unos microorganismos, entre ellos, unos hongos. "	
	MP. MA. 17. A. 9. I. 11. "Se espera que los alumnos terminen la actividad siendo conscientes de que en los procesos de transformación, maduración y conservación de los alimentos intervienen los microorganismos aparte de otros factores, que son esenciales para esos procesos y que por supuesto, no sólo transforman los alimentos en productos en mal estado, sino que tienen funciones de las cuales nos beneficiamos los humanos."	
Manipulación y Contagio	TG. G. 16. A. 7. I. 5. Luego el grupo-clase pone en común sus hipótesis mientras la maestra dirige este diálogo hacia la explicación más cercana al conocimiento científico: la manzana manipulada con las manos sucias se ha convertido en el hogar de unos microorganismos conocidos como moho (hongos) que han sido transportados hasta ahí a través de nuestras manos sucias , y que pueden provocar que enfermemos si los consumimos.	El material didáctico hace referencia a situaciones en donde el ser humano realiza una manipulación y debido a esa manipulación se presenta la transmisión de enfermedades infecto contagiosas.
	MP. MA. 17. A. 9. I. 3. " Estos hongos no solo estropean los alimentos, sino que nos ayudan a mantenerlos y elaborarlos ; incluso hay alimentos que su sabor es debido principalmente al microorganismo.	
	TG.G. 16. A. 3. I. 6. "Algunos virus producen enfermedades, como la Varicela o la Gripe.... Los virus se transmiten de una persona a otra de diferente forma, por el aire, por la saliva... "	
Perjudicial para la salud	TG. Go. 16. A. 4. I. 1. "En esta sesión se recordará al alumnado que además de haber microbios beneficiosos también hay otros muchos que son perjudiciales para el ser humano. Algunos producen enfermedades; otros, infecciones y otros aprovechados para conseguir alimentos o ayudan a digerir la comida. "	Se hace referencia a la existencia de microorganismos perjudiciales para la salud, en la generación de enfermedades y de infecciones.
	TG. Go. 16. A. 4. I. 5. " Por último, el maestro subrayará la importancia de mantener una correcta higiene para evitar enfermedades. Debe subrayar que el hecho de mantener unos hábitos saludables repercute directamente en la salud y recalcar la importancia de limpiarse las manos, los dientes, la ducha, etc.	
Beneficioso para la salud	TG. TB. 19. A. 3. I. 17. "Por otro lado, se genera la inquietud por qué creen que no nos hacen daño estos seres, encontrando respuestas como porque si estamos limpios tenemos los microorganismos buenos que nos protegen "	Se hace referencia a los microorganismos beneficiosos para la salud del ser humano

Nota. Creación propia.

TG. TB. 19. A. 3. I. 14. *"Representaciones e historias que incluyen a otro y/o a sí mismo, como ejecutantes de acciones sumamente valiosas para el cuidado, como lavarse las manos e ir donde el doctor, recreándose a sí mismos y a los microorganismos como personajes que interactúan a partir de unas vivencias reales que han tenido los niños y niñas, reafirmando la importancia de la voz de los estudiantes como eje fundacional de aprehensión y motivación del conocimiento"*

De esta manera se evidenció que los maestros en sus materiales didácticos (MP. MA. 17., y TG. G. 16.), mencionan la existencia de los microorganismos en relación con la salud, nombrando por ejemplo a los microorganismos en la importancia y necesidad del aseo y cuidado personal para evitar el contagio de enfermedades producidas por estos.

TG. G. 16. A. 6. I. 3. *"El objetivo es crear un súper mural con todas las coloridas figuras que aparezcan, y concienciar así a nuestro grupo clase de los millones de microorganismos que viven en nuestras manos."*

Luego de esta intervención, se evidenció que el maestro incluye la manipulación de cierto objetos o alimentos con otros objetos contaminados y cómo esta manipulación permite la transmisión de microorganismos, dicho de otra manera, se evidenció esta tendencia cuando el maestro trabajaba la manipulación de los alimentos con las manos sucias o la no debida asepsia que es necesaria para prevenir y evitar el transporte y contagio de los microorganismos.

TG. G. 16. A. 7. I. 5. *“Luego el grupo-clase pone en común sus hipótesis mientras la maestra dirige este diálogo hacia la explicación más cercana al conocimiento científico: la manzana manipulada con las manos sucias se ha convertido en el hogar de unos microorganismos conocidos como moho (hongos) que han sido transportados hasta ahí a través de nuestras manos sucias, y que pueden provocar que enfermemos si los consumimos”*

Otra tendencia observada en el transcurso de la investigación se refiere a la ubicación de los microorganismos en lugares que afectan de una u otra manera a los seres humanos y su salud.

MP. MA. 17. A. 2.1. I. 10. *“En esta secuencia se recomienda usar tres fotografías, una que generalmente se asocie a un sitio limpio, como puede ser una cocina, una de ellas que sea todo lo contrario y que se asocie a un lugar más sucio, y una fotografía que represente un sitio muy habitual y neutro”*

Finalmente, las tendencias que surgieron a lo largo del análisis de los materiales didácticos en torno a la relación ser humano microorganismo y salud, tiene que ver con las implicaciones perjudiciales o beneficiosas en la salud del ser humano. Estas implicaciones son las que le permiten observar de manera detallada esa relación entre lo biológico (microorganismos) y su conexión con la salud y con la educación para la salud, de tal manera que refleja la importancia de abordar una temática no solo desde una perspectiva, sino que exista una interdisciplinariedad y una correlación en este caso microorganismo- salud y educación escolar, además es importante realizar la búsqueda de un aprendizaje con sentido y en contexto.

TG. Go. 16. A. 4. I. 1. *"En esta sesión se recordará al alumnado que además de haber microbios beneficiosos también hay otros muchos que son perjudiciales para el ser humano. Algunos producen enfermedades; otros, infecciones y otros aprovechados para conseguir alimentos o ayudan a digerir la comida."*

4.3.2. Subcategoría Hábitos de vida saludable y prevención

Para el análisis de esta subcategoría fue pertinente dividirla en 3 tendencias, que, aunque están relacionadas entre sí, deben ser evaluadas y consideradas individualmente. Higiene, hábitos y prevención, se presentan como una triada de la educación para la salud íntimamente relacionada ya que, al ocurrir una de estas, influye en las otras dos y así sucesivamente, de tal manera que al adquirir hábitos y conducta relacionados la higiene, estas van a facilitar la prevención de enfermedades infectocontagiosas que los microorganismos pueden producir.

MP. MA. 17. A 11. I. 1. *"¿Cómo podríamos deshacernos de parte de estos microorganismos de las manos? La mejor manera de lavarse las manos es con agua caliente y jabón, siguiendo nuestros seis pasos."*

Tabla 21.

Categoría 2. Subcategoría Relación Hábitos de vida saludable-prevención

Tendencia	Unidad de Análisis	Descripción
Higiene	TG. G. 16. A. 9. I. 4. "Finalizaría su presentación incidiendo en que la principal forma de evitar el contagio es lavar nuestras manos , explicándonos en qué momentos debemos hacerlo y realizar una demostración. Los estudiantes deberán tomar notas para recopilar la información."	El material didáctico indica la higiene como un proceso esencial para la prevención y creación de hábitos de vida saludable
	MP. MA. 17. A. 12. I. 1. " Porque tenemos que lavarnos los dientes? Los restos de comida que nos quedan entre los dientes son ingeridos por las bacterias , que como ya hemos visto tenemos en la boca, y estas después evacuan desecho que son ácidos y disuelven poco a poco el diente; produciendo una caries"	
	PD. C. 16. A. 1. I. 6. Seguidamente se realizara la lectura de un cuento titulado María con manos sucias, el cual tendrá como tema central la higiene persona y el cuidado del cuerpo , para la representación de este cuento se utilizaran unos títeres que servirán para el desarrollo del mismo, el cual tendrá una duración de 30 minutos tiempo que servirá para darles a conocer la lectura y para que los niños reflexionen acerca de cómo llevan a cabo en su vida diaria su higiene personal y que es lo que deben hacer para mantener su cuerpo sano y limpio."	
Prevención de enfermedades	TG. G. 16. A. 9. I. 5. En la siguiente sesión, los subgrupos van a investigar las formas de transmisión (directa e indirecta) y cómo se previenen (higiene y vacunas) , para elaborar carteles informativos con los que empapelar la escuela"	En el material didáctico se mencionan actividades y situaciones que surgen como mecanismo de acción del ser humano para prevenir el contagio de enfermedades
	MP. MA. 17. A. 11. I. 4. " Por qué hay que taparse la boca al toser y al estornudar?	
	TG. TB. 19. A. 3. I. 3. "como manifiesta Andrés cuando dice cuando voy a comer tengo que lavarme las manos, también cuando voy al baño, cuando toco el piso tengo que lavarme las manos y con mi amiguita bacteria a que bueno compartir y saber cuándo nos ensuciamos las manos hay que lavarlas con jabón y suficiente agua- chao"	
Hábitos	TG. TB. 19. A. 3. 19. "Resultando el interrogante por cómo prevenir los efectos de los microorganismos malos, a lo que respondieron: Bañarnos, shampoo, jabón, antibacterial, lavarnos las manos, lavar la tablet; tomando acetaminofén, limpiar la mesa todos los días 5,15,20 días. (Niños y niñas) "	En el material didáctico se hace referencia a los hábitos que se buscan o que se deben tener en cuenta para fortalecer la higiene y la prevención de las enfermedades
	TG. Go. 16. A. 6. I. 1. " En educación infantil el juego es un recurso muy significativo por lo que es muy utilizado. Esta sesión se utilizará para poner en práctica los hábitos de higiene acercándose utensilios reales y materiales; relacionados con la misma y el cuidado personal; como pueden ser peines, cepillos toallas etc."	
	TG. TB. 19. A. 1. I. 10. "Por ejemplo, Stiven narró su experiencia así: En la tarde cuando llegué a mi casa le mostré la bacteria a mi mamá y se asustó me mando de inmediato a bañarme porque en mi cuerpo con el sudor se depositan muchas bacterias , además me iba a dar el almuerzo y necesitaba estar limpio para cuando las bacterias que también están en los alimentos que no se lavan estuve compartiendo toda la tarde con la bacteria y me di cuenta todas las enfermedades que traen si no tenemos una buena higiene con nosotros mismos y nuestro hogar"	

	<p>TG. TB. 19. A. 2. I. 34. ". Por ejemplo, Sebastián dijo, tapate la boca antes de toser y no ir al colegio enfermo, cuando se le pregunta que deben hacer dos niñas que van enfermas al colegio y no se tapan al estornudar"</p>	
	<p>PD. C. 16. A. 2. I. 8. " La siguiente actividad se denomina dibujando mi higiene personal y la práctica de mis hábitos la consistirá en que los niños tendrán 20 minutos para representar a través de un dibujo, como llevan a cabo los hábitos de higiene personal.</p>	

Nota. Creación propia.

Ahora bien, en los materiales didácticos (TG. G. 16.), relación que manejan los microorganismos con la higiene y la prevención de enfermedades, para así promover la salud, obtener hábitos y conductas de vida saludable y tener una mejor calidad de salud individual y colectiva. Ante ello, los maestros nombraban el lavado de manos, el lavado de los dientes, cuidado e higiene del cuerpo, mecanismos de transmisión y prevención y el uso de elementos de aseo.

A partir de estas temáticas el maestro explicaba una razón lógica, en donde en algunos casos iba explícito el mecanismo de transmisión o acción del microorganismo y su relación negativa hacia el ser humano produciéndole caries, diarrea, gripe, entre otras. También se pudo observar en los materiales didácticos que estaban dirigidos a estudiantes de primaria como PD. C. 16., y TG. Go. 16., los maestros hacían énfasis en los utensilios y herramientas cotidianas para la higiene del cuerpo, y su implementación en la rutina diaria para generar así los hábitos y las conductas, como, por ejemplo:

TG. Go. 16. A. 6. I. 1. " En educación infantil el juego es un recurso muy significativo por lo que es muy utilizado. Esta sesión se utilizará para poner en práctica los hábitos de higiene acercándose utensilios reales y materiales; relacionados con la misma y el cuidado personal; como pueden ser peines, cepillos toallas etc."

Finalmente, al analizar la prevención como tendencia, se logró observar que los maestros en los materiales didácticos (TG. TB. 19, MP. MA. 17. Y TG. G. 16.), hacen referencia al importante papel de la higiene y los hábitos de vida saludable, para

lograr no solo prevenir enfermedades, sino evitar el mismo contagio y la propagación de los microorganismos y virus a los seres humanos.

TG. TB. 19. A. 2. I. 34. ". *Por ejemplo, Sebastián dijo, tapate la boca antes de toser y no ir al colegio enfermo, cuando se le pregunta que deben hacer dos niñas que van enfermas al colegio y no se tapan al estornudar*"

4.3.3. Subcategoría Enfermedad

Para la subcategoría enfermedad, el maestro en el material didáctico abordó nuevamente los mecanismos de acción y de transmisión de los microorganismos hacia los seres humanos generando en este trayecto síntomas que se convirtieron en enfermedades infectocontagiosas.

TG. R. 13. S. 1. I. 58. "*Por último los microorganismos parásitos incluyen una gran variedad de bacterias, hongos y protozoarios, que han adaptado sus mecanismos nutricionales y de nutrientes por parte de animales, plantas e incluso de otros microorganismos. Son ejemplos de algunas enfermedades: tétanos (*Clostridium tetani*), brucelosis (*Brucella abortus*), micosis (*Epidermophytonfloccosum*), moho gris (*Botritis*), oidio(*Uncinulassp.*) y manchas foliales en hojas de anturios (*Xanthomonas campestris*) cuyo mecanismo de patogenicidad incluye la destrucción tisular, invasión de órganos y producción de toxinas, los cuales afectan al ser humano y se describirán en el presente trabajo, además de sus vías de transmisión y tratamientos. (Prescott, Harley, & Klein, 2004)*

Tabla 22.

Categoría 2. Subcategoría Enfermedad

Tendencia	Unidad de Análisis	Descripción
Contaminación cruzada	TG. G. 16. A. 7. I. 5. "Luego el grupo-clase pone en común sus hipótesis mientras la maestra dirige este diálogo hacia la explicación más cercana al conocimiento científico: la manzana manipulada con las manos sucias se ha convertido en el hogar de unos microorganismos conocidos como moho (hongos) que han sido transportados hasta ahí a través de nuestras manos sucias, y que pueden provocar que enfermemos si los consumimos."	Hace referencia a una manera de contaminación, en la que un microorganismo se transmite hacia el ser humano de manera cruzada, lo que significa que algún microorganismo se encuentra en un alimento y el ser humano lo consume y se infecta.
	TG. G. 16. A. 8. I. 5. "Este nos contará que al ingerir trozos de manzanas que contienen a su vez microorganismos perjudiciales, estamos dejando que estos entre en nuestro cuerpo y nos produzcan una intoxicación, pudiendo ser graves causándonos cólicos y diarreas, o muy graves"	
Mecanismo de transmisión	TG.G. 16. A. 3. I. 6. "Algunos virus producen enfermedades, como la Varicela o la Gripe.... Los virus se transmiten de una persona a otra de diferente forma, por el aire, por la saliva... "	El material didáctico hace referencia a la manera, acción o proceso de infección, transmisión y contagio de los microorganismos generando enfermedades.
	TG. TB. 19. A. 2. I. 6. " En estos se encontraron indagaciones, relacionadas con algunos microorganismos, como lo relato Juan G. al realizar su propia investigación sobre el virus de la mosca: las moscas transmiten muchas enfermedades al entrar en contacto con objetos contaminados. Las moscas viven como parásitos debajo de la piel de los animales, produciendo miosis transmitiendo enfermedades como: el cólera, la fiebre tifoidea, la disentería, lombrices parasitarias, el tracoma, salmonelosis. Otras enfermedades que están asociadas con las moscas son transmitidas por los hongos patógenos que ellas transportan. "	
	TG. R. 13. S. 1. I. 27. "Además Koch como consecuencia de sus estudios sobre el ántrax (una enfermedad de vacunos causada por la bacteria formadora de endosporas llamada Bacillus anthracis y que ocasionalmente ocurre en humanos) y con el empleo de las técnicas de esterilización y de aislamiento y cultivo en medio sólido estableció los criterios para probar la relación causal de un microorganismo con una enfermedad y que ahora se denominan: tuberculosis (Martínez., 2001)"	
Mecanismo de acción	MP. MA. 17. A. 12. I. 1. " Porque tenemos que lavarnos los dientes? Los restos de comida que nos quedan entre los dientes son ingeridos por las bacterias, que como ya hemos visto tenemos en la boca, y estas después evacuan desecho que son ácidos y disuelven poco a poco el diente; produciendo una caries "	Se hace referencia al conjunto de acciones, que llevan a que el ser humano se enferme, teniendo en cuenta los mecanismos de los microorganismos de acción y transmisión para nombrar con ello los síntomas y algunas enfermedades.
	TG. TB. 19. A. 1. I. 12. "Estas nociones fueron potenciándose al transcurrir de la UD dando como fruto definiciones más elaboradas, como se evidencia en algunas de las explicaciones finales que los niños exponen, como Sofía J. quien hace alusión a un microorganismo como un ser que no puede vivir solo tienen que vivir dentro de un ser humano y se alimenta del ser humano y hace que se enferme y sienta síntomas, haciendo referencia específicamente a los parásitos "	

Nota. Creación propia.

Así mismo, se evidenció en los materiales didácticos, una contaminación cruzada que se produce cuando unas manos infectadas de microorganismos tocan un alimento y este es ingerido por el ser humano, de tal manera que los seres humanos se ven en una situación médica, de infección por medio de un microorganismo.

TG. G. 16. A. 7. I. 5. "Luego el grupo-clase pone en común sus hipótesis mientras la maestra dirige este diálogo hacia la explicación más cercana al conocimiento científico: la manzana manipulada con las manos sucias se ha convertido en el hogar de unos microorganismos conocidos como moho (hongos) que han sido transportados hasta ahí a través de nuestras manos sucias, y que pueden provocar que enfermemos si los consumimos"

Por último, es importante para el maestro trabajar a partir de los nombres propios de los microorganismos y las enfermedades que estos transmiten, de tal manera que una de las tendencias fue el abordaje de algunas enfermedades características de ciertos contextos y las infecciones.

TG. Go. 16. A. 4. I. 4. "Una vez terminada la ficha, sentados en el corredor, el profesor nombrara algunos de los virus y bacterias que se pueden encontrar en el contexto del niño para que conozcan alguno de ellos y se familiaricen: Varicela: El virus Herpes -zoster, Yogurt: Lactobacillus bulgaricus y Streptococcus thermophilus, Caries: Streptococcus mutans, Medicamentos como la penicilina: Penicillium chrysogenum, Neumonía: Acinetobacter spp. Conjuntivitis: Moraxella y Flora bacteriana: Bacterioides vulgatus, Ebacterium aerofaciens, Escherichia coli."

4.3.4. Subcategoría Profesional sanitario

En esta subcategoría es importante mencionar cómo el maestro incluía video o la misma visita de algún personal de la salud para trabajar diversas temáticas, estas temáticas se identifican desde la apropiación de cierto contenido indicado por el profesional de salud:

MP. MA. 17. A. 4. I. 15. "Además terminaremos enseñando vídeos donde profesionales sobre la salud hablan del tema, desde un modo cercano y sencillo; no solo explicando la importancia de esas prácticas sino explicando por qué son importantes y nos interesa tenerlas presentes en nuestra vida"

En algunos materiales didácticos, estuvo presente la intervención del personal de salud para realizar demostraciones de algunos hábitos de higiene, como, por ejemplo:

TG. G. 16. A. 10. I. 1. ": Esta vez, la creación de hipótesis se lleva a cabo con el grupo clase, mientras la maestra lanza a los estudiantes la siguiente pregunta "¿Cuándo hay que lavarse las manos? ¿Cómo hay que hacerlo?". Recordará que el profesional sanitario ya nos contó que había seis momentos en los que era fundamental lavarse las manos. "

También se observó la participación del personal de salud para abordar lo relacionado con hábitos de higiene y las implicaciones de no tener estos hábitos en la creación y propagación de enfermedades.

PD. C. 16. A. 2. I. 6. "seguidamente se pretende desarrollar una plática acerca de los hábitos de higiene personal y las enfermedades que conllevan el no

cuidar nuestro cuerpo, impartido por el centro de salud, esta platica tendrá una duración de una hora y 20 minutos ya que se busca que los niños conozcan más acerca de los hábitos de higiene personal y que mejor que sea el personal de la salud el cual se los explique."

Ejemplo de ello, no solamente en los materiales didácticos sino también a partir de convenios entre el Ministerio de Sanidad y Consumo y el Ministerio de Educación y Ciencia de España en mayo de 1989, a partir del desarrollo de proyectos de educación para la salud surgidos con participación de profesionales sanitarios que permitieron mejorar los conocimientos de los profesores aportándoles seguridad para desarrollar los temas en las aulas, así como también, de manera positiva influyó en la relación y la comunicación entre profesores, alumnos, padres y profesionales de la sanidad y mejorando los conocimientos sobre salud y potencializando la práctica de hábitos saludables. (Riquelme, 2006)

No obstante, Torres y Santana (2017) pone de manifiesto en su estudio, una problemática que se puede relacionar con la baja percepción de los maestros como especialistas de Educación para la Salud y de ello, la posible razón del por qué los profesionales de la salud están abordando la educación para la salud. Volviendo a lo anterior, se menciona la importancia de la formación del maestro en la educación para la salud para que esta integre los saberes disciplinares, pedagógicos y didácticos junto con la educación para la salud y no se genere una desarticulación de temáticas y prácticas.

4.3.5. Subcategoría Biotecnología

Esta subcategoría hace parte del análisis de los microorganismos a partir de su utilización por parte del ser humano y las sociedades y cómo esto de alguna u otra manera esta directa o indirectamente relacionado con la salud. Por ello surgen varias tendencias al analizar los materiales didácticos en donde los maestros señalan su importancia a la hora del estudio de los microorganismos de la industria alimenticia con la creación del yogurt, pan, cerveza y otros derivados.

Tabla 23.

Categoría 2. Subcategoría Biotecnología

Tendencia	Unidad de Análisis	Descripción
Industria alimentaria y farmacéutica	TG. G. 16. A. 11. I. 1. ": Cada subgrupo va a hacer una pequeña investigación sobre el subtema asignado por el docente (pan, cerveza, yogurt y antibióticos) con el objetivo de que colaborando entre todos los subgrupos se haga un estudio del uso de microorganismos en la industria alimentaria y farmacéutica"	El material didáctico hace referencia a los procesos industrializados que dan cuenta de los recursos alimenticios y farmacéuticos que provienen de ciertos microorganismos y que van a ser usados por los seres humanos.
	TG.G. 16. A. 3. I. 8. "BACTERIAS. Algunas son útiles en la alimentación, para fabricar el yogurt o el queso...Otras son dañinas y producen infecciones...Se multiplican muy rápidamente. "	
	TG.G. 16. A. 3. I. 10. "El moho que crece en el pan es un tipo de hongo... Algunos antibióticos se fabrican con hongos, penicilium y dermatofito"	
	TG. Go. 16. A. 5. I. 1. " En la asamblea, el profesor preguntará que saben los alumnos sobre las vacunas, si alguna vez han recibido una, para que sirven... "	
	TG. Go. 16. A. 5. I. 3. "mediante este video donde se explica la infección del cuerpo por la bacteria del Tetanos, los alumnos aprenderán la función y la importancia de ponerse las vacunas necesarias a tiempo."	
	MP. MA. 17. A. 9. I. 3. " Estos hongos no solo estropean los alimentos, sino que nos ayudan a mantenerlos y elaborarlos; incluso hay alimentos que su sabor es debido principalmente al microorganismo. "	
	TG. R. 13. S. 1. I. 5. "Y como ciencia aplicada la microbiología trata de muchos problemas prácticos en la medicina, la agricultura y la industria ; puesto que los microorganismos desempeñan un papel destacado en la fertilidad de los suelos y en la producción de animales domésticos. Además, varios procesos industriales y biotecnológicos a gran escala tales como la producción de antibióticos y proteínas humanas. (Madigan, Martinko, & Parker, 2008) "	
TG. R. 13. S. 1. I. 63. "Laboratorios de todo el mundo investigan diferentes ecosistemas para encontrar microorganismos que contengan enzimas que logren la fragmentación de las cadenas complejas presentes en la biomasa lignocelulósica. Como resultado de estos estudios ya se han dado los primeros pasos hacia la producción eficiente de bioetanol aplicables para la ruptura eficiente de biomasa en azúcares para su transformación en etanol mediante fermentación. (Martínez., 2001) "		
Uso de la levadura	MP. MA. 17. A. 19. I. 1. " La levadura es un organismo vivo, que cuando se mezcla con harina y agua provoca unos cambios bioquímicos importantes, que conocemos como fermentación.	El material didáctico plantea la realización de prácticas de laboratorio abordando el uso de la levadura como un microorganismo con una propiedad visible y manejable en condiciones
	MP. MA. 17. A. 8. I. 7. "Es una actividad que nos permite volver a probar cómo la levadura a través de la fermentación es la causante del aumento de volumen , y por tanto ser conscientes de la importancia de este microorganismo	

	<p>(un ser vivo) y que está presente en algo tan cotidiano para nosotros como es el pan."</p> <p>TG. TB. 19. A. 2. I. 31. ": Experta (E): Yo les voy a contar algo, imagínense que hay unos microorganismos que son buenos, los vamos a encontrar en la comida, por ejemplo, ustedes han visto que cuando uno va a hacer pan en el horno se crece, se pone grande. Niñ@s (N): Siiii. E: Listo, entonces hay un hongo que se llama la levadura, la levadura se lo echan al pan, se lo echan a la cerveza, es bueno porque crece grande N: Cerveza, levadura (Caras de asombro, asociación con la actividad anterior), la levadura es la que vimos en la actividad con la profesora Estefany que es la que está por allá grabando, se lo echamos al pan"</p>	<p>preestablecida por y para el ser humano</p>
--	--	--

Nota. Creación propia.

El abordaje de la industria farmacéutica a partir del uso de los microorganismos en donde se extraen vacunas, antibióticos, entre otros medicamentos, muestra la necesidad y la pertinencia de abordar esta temática en la educación para la salud en la escuela y los microorganismos como producto de enfermedades infectocontagiosas, pero también como solución farmacéutica a las mismas enfermedades.

TG. R. 13. S. 1. I. 5. "Y como ciencia aplicada la microbiología trata de muchos problemas prácticos en la medicina, la agricultura y la industria; puesto que los microorganismos desempeñan un papel destacado en la fertilidad de los suelos y en la producción de animales domésticos. Además, varios procesos industriales y biotecnológicos a gran escala tales como la producción de antibióticos y proteínas humanas. (Madigan, Martinko, & Parker, 2008) "

Finalmente fue pertinente en esta subcategoría analizar el uso de la levadura en las aulas y en las prácticas de laboratorio, ya que tres materiales didácticos daban cuenta de estos procedimientos, con el fin de observar el mecanismo de acción de la levadura frente a unas condiciones ambientales óptimas para la generación de CO₂ en su proceso natural de respiración, el cual es usado en la creación de pan o al inflar un globo

MP. MA. 17. A. 8. I. 7. "Es una actividad que nos permite volver a probar cómo la levadura a través de la fermentación es la causante del aumento de volumen, y por tanto ser conscientes de la importancia de este

microorganismo (un ser vivo) y que está presente en algo tan cotidiano para nosotros como es el pan."

Análisis Categoría 2. Noción educación para la salud

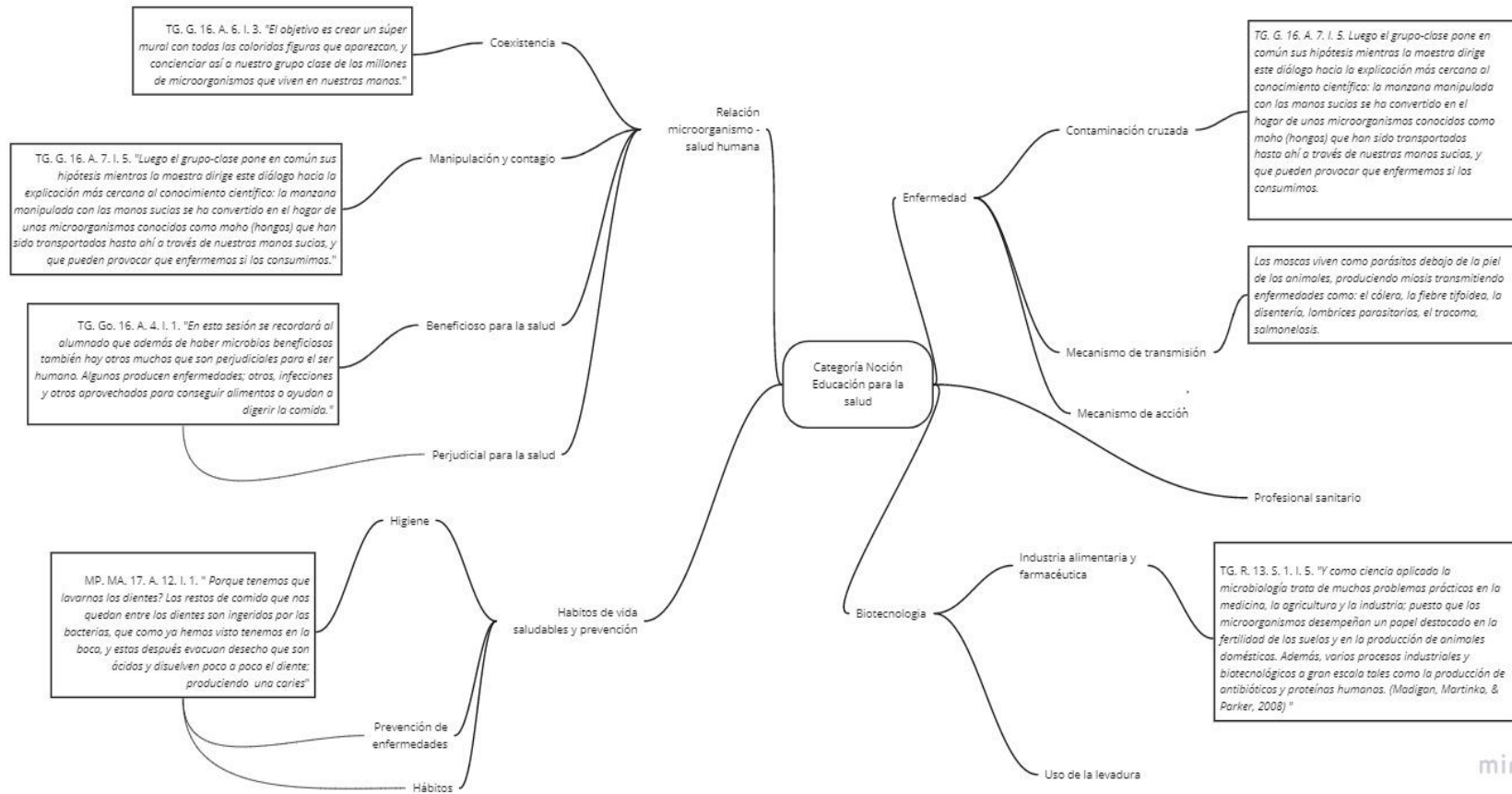
En la categoría 2 la noción de educación para la salud, autores como Pires et al (2020), Abril-Valdez et al (2012), Chulim et al (2016), Revel et al (2005), e-Bug (2006), Mainera et al (2017), Doblado et al (2009) y Hoyos (2017), nombran la importancia y la necesidad de abordar la educación para la salud en las diferentes dimensiones del ser humano (sociales, políticas, educativas, culturales) como también el abordaje desde los primeros niveles educativos y transversal a ello en las escuelas, formación de maestros y familias. Relacionado con la temática de los microorganismos se indica que la pedagogía y didáctica en virología presenta dificultades en el mundo escolar per la misma creación de material didáctico se presenta como una oportunidad de ingreso al mundo científico, así mismo, se encuentra que los materiales didácticos no mencionan las palabras educación para la salud o salud misma, lo que se aborda es enfermedad, hábitos de vida saludables y hábitos de higiene entre otros.

Así mismo esta visión de salud, es preventiva en un comienzo para luego gracias a las actividades y al contenido disciplinar dar un giro a una salud promocional y preventiva, como lo indica Hoyos (2017) y Doblado et al (2009), en donde existe un desconocimiento en temáticas como la salud sexual y reproductiva que incluye en si misma microorganismos producto de enfermedades infectocontagiosas que van a afectar la salud pública de la ciudadanía y que desde las escuelas se debería abordar.

Finalmente, los materiales didácticos muestran una correlación entre microorganismo y educación para la salud, pero esta no es consciente o intencionada en el sentido en que en los mismos documentos muestran una salud o educación como algo adjunto, (también en las actividades realizadas) al proceso de enseñanza de los microorganismos. Definitivamente la educación para la salud fue algo emergente en la creación e implementación de los materiales didácticos aquí analizados. Es importante mencionar que, para Colombia, ni microorganismos ni educación para la salud está de forma tangible en los documentos oficiales del Ministerio de Educación, lo que según Revel et al (2005), genera que el maestro se enfrente a problemáticas de tiempo, dinámicas, intereses, importancias y organización.

Gráfico 6.

Categoría 2. Noción educación para la salud



miro

Nota. Creación propia

4.4. Categoría 3. Estrategias didácticas

Tabla 24.

Categoría 3. Estrategias didácticas

Categoría	Subcategoría
Estrategias didácticas	3.1. Estrategias multimedia
	3.2. Modelización
	3.3. Fuentes de información escritas o virtuales
	3.4. Experiencias prácticas
	3.5. Otras actividades

Nota. Creación propia

4.4.1. Subcategoría Estrategias multimedia

Para esta subcategoría se hace hincapié en la manera como el maestro muestra el contenido o la manera como es usada la información que circula en internet en el diseño y uso de herramientas tecnológicas que posibilitan el aprendizaje, haciendo uso de videos educativos y páginas web con un contenido similar al de los materiales didácticos (actividades con sentido educativo), importante señalar que esos videos y páginas web hacen énfasis al contenido de microorganismos y a la educación para la salud, en donde esas estrategias multimedia se convierte en una colaboración visual, auditiva, creativa y certera de dicho contenido.

TD. S. 14. A. 10. I. 3. " *Se forman parejas por afinidad y luego se lee la lectura: "Las mejores técnicas mundiales para el lavado de las manos "; se subrayan ideas principales. Para complementar, observan el video: Lavado de manos técnica OMS"*

4.4. 2. Subcategoría Modelización

Esta subcategoría llamada modelización evidencia los elementos que acogieron los maestros, sean 2D y 3D en dimensiones reales de los microorganismos, de tal manera que, para su enseñanza y aprendizaje, el estudiante obtuvo en su proceso cognitivo la imagen o el modelo según escala. Esta subcategoría fue importante ya que estuvo presente en todos los trabajos tanto para la temática de los microorganismos, como para la temática de la educación para la salud.

TG.G. 16. A. 3. I. 2. "Los estudiantes tendrán que leer y entender la información que en ellas presenta. A continuación, moldearán con plastilina el microorganismo que ellos elijan sobre una placa de Petri y tendrán que identificar el grupo al que pertenece"

De esta subcategoría surge la importancia de trabajar experiencias sensoriales y el dibujo como expresión simbólica (Trejos y Bedoya,2019) en donde, al aplicar actividades como la modelización, se conocen las ideas previas de los estudiantes (Rassetto y Maldonado, 2012) y el dibujo como herramienta valiosa para la recolección de datos y los conceptos de los niños (Silva-Garnica, 2015 en Trejos y Bedoya, 2019).

Tabla 25.

Categoría 3. Subcategoría Modelización

Tendencia	Unidad de Análisis	Descripción
Dibujos	TG. Go. 16. A. 2. I. 11." Por último, otra vez de manera individual se les pedirá a los alumnos que en una hoja dibujen y colorean cómo sería para ellos un microbio . A la hora de dibujarlo deberán decidir si es una bacteria o un virus y si es perjudicial o beneficioso, después le pondrán nombre"	Esta tendencia surge a partir de la creación y el uso de dibujos por parte de los estudiantes con respecto al tema de los microorganismos y los hábitos de higiene
	TG. Go. 16. A. 2. I. 3. " En la primera deberán colorear los dibujos y recortarlos . En ellos aparecen imágenes de la animación trabajada con anterioridad, donde se compara el tamaño de los microbios con elementos conocidos por el alumnado"	
	PD. C. 16. A. 1. I. 10. " Como antepenúltima actividad se encuentra Dibujando la práctica de mi higiene personal la cual consistirá en que los niños representen a través de un dibujo , como llevan a cabo su higiene personal.	
Uso de plastilina	TG.G. 16. A. 3. I. 2. "Los estudiantes tendrán que leer y entender la información que en ella se presenta. A continuación, moldearán con plastilina el microorganismo que ellos elijan sobre una placa de Petri y tendrán que identificar el grupo al que pertenece"	Se hace referencia a una modelización con el uso de la plastilina en torno a la temática de los microorganismos
	TG. Go. 16. A. 3. I. 7. " Tomando como referencia el dibujo realizado en la anterior clase, los alumnos crearan sus propias bacterias y virus con plastilina y cartulina. "	
Fotografía	MP. MA. 17. A. 2.1. I. 9. "esta actividad consiste en poner a disposición de los alumnos unas imágenes que representen lugares conocidos y habituales para ellos"	El material didáctico hace referencia al uso de láminas, fotografías impresas o digitales correspondientes al tema de los microorganismos y a los hábitos de higiene.
	MP. MA. 17. A. 2.1. I. 10. "En esta secuencia se recomienda usar tres fotografías , una que generalmente se asocia a un sitio limpio, como puede ser una cocina, una de ellas que sea todo lo contrario y que se asocia a un lugar más sucio, y una fotografía que represente un sitio muy habitual y neutro"	
	TG. TB. 19. A. 1. I. 20. "Estas imágenes e historias reflejan el cambio de representaciones mentales sobre los microorganismos, al comparar en el cuestionario pre y post, desde los dibujos iniciales donde se mostraban partes del cuerpo primordialmente y luego terminan dibujando formas de microorganismos reales visualizados en el proceso, además definen de una manera más elaborada lo que han construido acerca del concepto, al referirse a su aprendizaje"	
Maqueta	TD. S. 14. A. 4. I. 1. " Se les presenta una maqueta sobre el órgano del sentido de la vista ¿Qué estructura presenta el globo ocular?, ¿Qué funciones cumple el sentido de la vista?, ¿Qué cuidados debemos practicar para mantener los ojos saludables? ¿Qué pasaría si dejamos de asear nuestros ojos? "	El material didáctico hace referencia al uso de maquetas o modelos 3D para trabajar la temática de los microorganismos y el higiene de ciertas partes del cuerpo
	TD. S. 14. A. 6. I. 1. " Se les presenta una maqueta sobre el órgano del sentido del oído . Recuperamos saberes previos: ¿Cómo está estructurado el órgano del sentido del oído?, ¿Qué funciones cumple el sentido del oído?, ¿Qué cuidados debemos practicar para mantenerlo saludable? ¿Qué pasaría si dejamos de asear nuestros oídos diariamente?"	
	TD. S. 14. A. 12. I. 1. " Se les presenta una maqueta del calzado y de los pies ¿Cómo se encuentra estructurado los pies del cuerpo humano?, ¿Qué función desempeñan los pies y el calzado en el cuerpo humano?, ¿Qué cuidados debemos practicar para mantener limpios nuestros pies y el calzado?"	

Nota. Creación propia.

4.4.3. Subcategoría Fuentes de información escritas o virtuales

Esta subcategoría tiene una característica notable en la investigación, ya que se evidenció que el maestro preparó su marco teórico de fuentes de información tanto virtuales como físicas pertinentes para la investigación, con ello, el maestro en sus materiales didácticos, señala la importancia de usar varias fuentes digitales y físicas como fuentes de información que le aportan a la formación de los estudiantes, no obstante, esta clase de actividades se presentan en materiales didácticos para bachillerato.

TG. G. 16. A. 10. I. 2 " Por tanto, la búsqueda de información se llevará a cabo utilizando las notas que tomaron en la sesión anterior completándola con información traída por la maestra y desarrollada por la Universidad de Nebraska y por la OMS."

TG. G. 16. A. 11. I. 2. " La investigación se hará con soporte digital, artículos de periódicos proporcionados por la maestra y enciclopedias. Deben responder a la siguiente pregunta ¿Cómo se utilizan los microorganismos para... (hacer pan, producir cerveza, elaborar yogurt o crear antibióticos)?"

TD. S. 14. A. 10. I. 3. " Se forman parejas por afinidad y luego se lee la lectura: "Las mejores técnicas mundiales para el lavado de las manos "; se subrayan ideas principales. Para complementar, observan el video: Lavado de manos técnica OMS."

8.4.4. Subcategoría Experiencias prácticas

La subcategoría experiencias prácticas da cuenta de un proceso práctico que lleva a cabo el maestro en su material didáctico, con el fin de afianzar de esta manera la parte teórica que este trabajo previamente en sus anteriores actividades, de tal manera que responde a la temática de los microorganismos; cuando se realizan prácticas de laboratorio sobre el mecanismo de acción de la levadura frente al crecimiento de panes o biscochos, como se puede observar en la unidad de análisis:

TG.G.16. A.2. I. 3. " Y para obtener dicha información, se lleva a cabo la primera experiencia práctica: inflar un globo sin soplar utilizando una botella. Emplearemos levadura, que será la responsable de que nuestro globo se hinche, pero sin llegar a transmitirle esta información"

MP. MA. 17. A. 8. I. 3. "La actividad consiste en verter en la botella de plástico agua tibia donde rápidamente desmenuzaremos la levadura fresca y con la agilidad aun pondremos un globo sobre la boca de la botella, esperando que el globo se infle por el CO₂ que se desprende del proceso de fermentación."

Allí se observa que es importante para el maestro generar esta clase de actividades prácticas que le permiten al estudiante hacer uso desde el principio de las técnicas como observación, cuestionarios, hipótesis, situaciones problemas y de elementos del laboratorio.

MP. MA. 17. A. 4. I. 1." Todo este material se le proporciono a los alumnos, junto con el guion de preparación de medio de cultivo. Tras calentar un poco el caldo de pollo, se repartirá un poco a cada grupo en sus respectivas placas

e inmediatamente ellos añadirán las gelatinas previamente hidratadas, mezclarán y seguirán las instrucciones de sus guiones. Una vez que se haya enfriado se procederá a meter en el frigorífico”

Dicho lo anterior, desde un principio el estudiante tuvo la posibilidad de generar hipótesis y cuestionamientos frente a una incógnita que el maestro le plantea, y luego al realizar la parte experiencial, ir descubriendo por sí mismo el mecanismo de acción del organismo frente a una situación en particular

TG. TB. 19. A. 2. I. 26. " Más adelante, cuando la UD transitaba por el ciclo de aplicación de conceptos, los niños y niñas tuvieron la oportunidad de describir y anticipar, lo que podía pasar con la mezcla de agua caliente, azúcar y levadura, en una botella cubierta con un globo; las explicaciones que surgieron estuvieron generalmente estructuradas desde una relación causa efecto, por ejemplo, Sebastián predijo que la levadura subiría y el globo se inflaría y después esta la presión del globo y sube y sube hasta que llega arriba"

De igual manera, es importante analizar las normas de bioseguridad en las prácticas de laboratorio que el maestro realizó para salvaguardar la vida y la integridad de sí mismo y de sus estudiantes, de tal manera que el manejo de microorganismos en el aula y/o en el laboratorio, se llevó a cabo de manera específica, organizada y planeada, el uso de microorganismos específicos y metodologías determinadas con herramientas de fácil manejo, que definitivamente no generaron ningún riesgo biológico y que según la población a la que se dirigió la actividad fue pertinente y lógica, nombrando lo anterior es importante rescatar que no todos los materiales

didácticos hicieron uso de las prácticas de laboratorio, pero que si hubo una tendencia en donde los materiales didácticos con el componente meramente biológico de los microorganismos realizaron una actividad práctica. De tal manera que encontramos: TG. G. 16, MP. MA. 17, TG. TB. 19, MA. A. 11, TG. Go. 16 y TD. S. 14. (6 materiales didácticos de 8), en donde las edades de los estudiantes oscilaron entre los 7 y los 15 años, desde segundo de primaria hasta octavo de bachillerato.

Entre estas experiencias prácticas los temas centrales a trabajar eran los microorganismos, pero hubo prácticas que lograron relacionar la temática con la educación para la salud indicando allí mismo esta relación, por ejemplo:

TG. G. 16. A. 6. I. 2."Para esta actividad, la maestra pide al estudiante que presione la palma de la mano (sucias del recreo) con suavidad sobre una placa de Petri, previamente esterilizada y con agar. Luego todas las muestras se dejarán durante varios días al sol. Al cabo de los días aparecen coloridas figuras sobre la placa de Petri con la forma de una palma de la mano. "

Con estas actividades prácticas se evidenció que en las instituciones en que se creó y se pensó dicho material didáctico, se contaba con instrumental básico para la elaboración de las mismas, no obstante, también se hizo presente en varios materiales didácticos unos instrumentos de fácil acceso y uso que se pueden encontrar en las casas, no obstante, si fue necesario una introducción previa al uso del microscopio u otros elementos y una explicación previa de las actividades a desarrollar.

TG. Go. 16. A.3. I. 4. " *Este es el procedimiento: primero se llenará la jeringa de agua y seguido se atará a la botella con cinta aislante, mirando hacia abajo. Después se aprieta la jeringa hasta que una única gota quede colgando, pero se mantenga unida (sin que caiga). Esta será la lente convergente.*"

ME. A. .11. A. 1. I. 5. " *En la figura 1 se puede apreciar como la estudiante, luego de tener su placa seca y fija de bacterias procede a realizar uno de los pasos de la coloración de Gram. Luego de terminada la coloración se monta en el microscopio para luego realizar la filmación y subirse a Youtube y a continuación al Moodle"*

Como se nombraba anteriormente, en algunos materiales didácticos se llevaron a cabo otra serie de actividades prácticas de manera paralela a la misma práctica de laboratorio, pero estas actividades prácticas fueron alrededor de temáticas como higiene, hábitos de vida saludable y rutinas diarias de aseo. Se menciona que, aunque no hicieron uso del laboratorio como espacio predeterminado, si se considera como una experiencia práctica, en la que el estudiante realizó unos procedimientos, como, por ejemplo:

TD. S. 14. A. 12. I. 6. " *Primero se realiza la demostración de la docente, utilizando agua tibia, termómetro, jabón de pH neutro, toalla o secador, tijera punta roma, limas y antiséptico. "*

TG. G. 16. A. 7. I. 3. " *A continuación, se les pide que se laven las manos y repitan el mismo proceso de antes, introduciendo la manzana en un tarro*

llamado “muestra 2”. Los utensilios utilizados también se deben lavar con agua y jabón durante varios minutos.”

4.4. 5. Subcategoría Otras actividades

Esta subcategoría se crea a partir del análisis de las estrategias didácticas que usaban el maestro para el abordaje de las temáticas, aquí es pertinente nombrar que se encontró gran diversidad de actividades desde cuentos, canciones, adivinanzas, obras de teatro, entre otros, ya que los materiales didácticos evaluados hacen parte de diferentes niveles educativos, tanto de básica como de la media.

Tabla 26.

Categoría 3. Subcategoría Actividades varias

Tendencia	Unidad de Análisis	Descripción
Cuentos	TG. Go. 16. A. 7. I. 1. " El cuento es uno de los recursos a traes de los cuales el niño aprende numerosos valores. La lectura se desarrolla en grupo, en el aula habitual. Mediante este cuento se enseña la importancia de la limpieza diaria con el objetivo de que el alumnado comprenda la importancia de mantener un entorno limpio y agradable	En el material didáctico se hace referencia a los cuentos como actividades usadas por el maestro para la enseñanza y el aprendizaje de las temáticas a trabajar
	MP. MA. 17. A. 6. I. 1. " Esta actividad consiste en que el docente narra una historia (Anexo 6), una historia que se transmite como si fuese real y cercana en el tiempo, poniéndose el propio docente como personaje principal del relato, en el que, al comprar levadura para hacer pan, una persona se dirige hacia él/ella advirtiéndole del cuidado que ha de tener para que no "se le muera"	
	PD. C. 16. A. 1. I. 6. Seguidamente se realizara la lectura de un cuento titulado María con manos sucias , el cual tendrá como tema central la higiene persona y el cuidado del cuerpo, para la representación de este cuento se utilizaran unos títeres que servirán para el desarrollo del mismo, el cual tendrá una duración de 30 minutos tiempo que servirá para darles a conocer la lectura y para que los niños reflexionen acerca de cómo llevan a cabo en su vida diaria su higiene personal y que es lo que deben hacer para mantener su cuerpo sano y limpio.	
Juegos	TG. Go. 16. A. 6. I. 1. " En educación infantil el juego es un recurso muy significativo por lo que es muy utilizado. Esta sesión se utilizará para poner en práctica los hábitos de higiene acercándose utensilios reales y materiales; relacionados con la misma y el cuidado personal; como pueden ser peines, cepillos toallas etc.	Se hace referencia a actividades como los juegos que llegan a fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de la temática
Adivinanzas	TG. Go. 16. A. 9. I. 2. "En este caso las adivinanzas preparadas estarán relacionadas con utensilios y materiales utilizados para la higiene personal: ¿quién pensareis que soy, que cuando más y más lavo mucho más sucia me voy? AGUA, Si me mojas hago espuma con ojillos de cristal y tu cuerpo se perfuma mientras llega mi final: JABON, en los baños suelo estar, aunque proveniente del mar: ESPONJA, Cuanto más se moja más te seca: TOALLA, Tengo dientes y no muerdo, desenredo con cuidado, caminos abro en tu pelo, ya sea liso o rizado. PEINE	se hace referencia a las adivinanzas como mecanismos y actividades para el abordaje de la temática educación para la salud
Canciones	TG. Go. 16. A. 10. I. 1. " Las canciones son otro importante recurso muy utilizado en esta etapa de la Educación. En esta sesión aprenderemos en grupo la próxima canción tratando el tema de la higiene bucal	El material didáctico incluye actividades como el canto y las canciones
Teatro	TG. G. 16. A. 12. I. 7. "Lo que los subgrupos deben hacer a continuación es representar un rol-play de la historia del vídeo. Al ser subgrupos de 5 personas habrá 5 papeles: la joven, el antibiótico, la bacteria que genera resistencia, el doctor y el narrador. "	Se hace referencia a actividades afines a obras de teatro o roles en los mismos por parte de los estudiantes

Nota. Creación propia.

Algunas actividades como canciones, adivinanzas, juegos y cuentos fueron tendencias en los materiales didácticos pertenecientes al nivel educativo de primaria, pero para bachillerato primaron actividades como: las obras de teatro, juego de roles, las prácticas de laboratorio, uso de imágenes y materiales como plastilina y videos.

TG. Go. 16. A. 6. I. 1. " *En educación infantil el juego es un recurso muy significativo por lo que es muy utilizado. Esta sesión se utilizará para poner en práctica los hábitos de higiene acercándose utensilios reales y materiales; relacionados con la misma y el cuidado personal; como pueden ser peines, cepillos toallas etc.*"

Finalmente, Según Trejos y Bedoya (2019), las temáticas y la organización de los materiales didácticos no se dieron de manera estática, sino que recorrieron caminos diferentes generando así no solo habilidades cognitivas sino actitudinales y procedimentales, esto se logró evidenciar en los 8 materiales didácticos, en donde el maestro, no solo estaba en la búsqueda de un conocimiento biológico o relacionado con la educación para la salud, sino que es transversal a ello, puso en evidencia el abordaje de las competencias científicas, competencias en salud, actitudes y conductas, entre otros.

Análisis Categoría 3. Estrategias didácticas

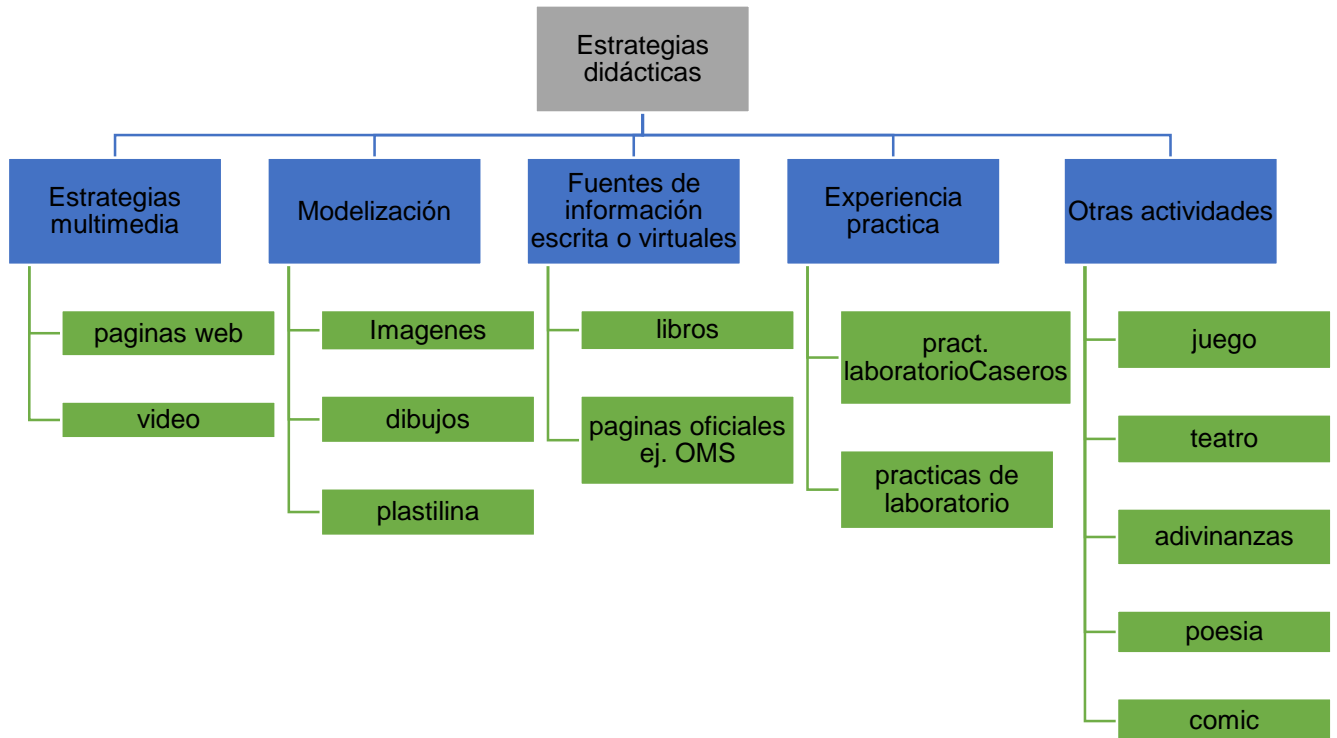
Para la tercer y última categoría es importante señalar que los materiales didácticos evaluados y analizados tienen una gran cantidad de actividades propuestas, creadas e implementadas, frente a ello, fue pertinente tomar algunas para esta

investigación, las que más se repitieron en los 8 materiales didácticos. Gracias a ello, surgen las tendencias que se explicaron anteriormente y se evidencia una característica, en donde según la edad o el grado de escolaridad, se realizan ciertas actividades, no obstante, esto demuestra, como indica Davo et al (2007), Abril-Valdez et al (2012), Aliega y Gallego (2010) y Manrique y Gallego (2013) que el maestro es fundamental no solo en la creación de estos materiales al ir acompañado de una intencionalidad, en donde va a influir en un maestro activo, crítico, creativo, que tiene en cuenta el propiciar esquemas cognitivos, estimular sentidos, indagar en fuentes de aprendizaje para así fortalecer las relaciones y mejorar los procesos educativos, para ello fueron creados estos materiales, a manera de responder a una necesidad, problemática o interés en un contexto en particular, que no solo articula la temática disciplinar sino lo procedimental, actitudinal, la correlación con otras temáticas sociales, culturales, políticas y económicas.

Finalmente, Chulim et al (2016) y Torres y Santana (2016), indican la importancia de la formación del maestro en temáticas disciplinares como en la pedagogía y la didáctica para la misma creación de ambientes escolares óptimos que propicien no solo un maestro como agente promotor y una escuela promotora sino también unos futuros ciudadanos capaces de responder a las múltiples realidades y necesidades.

Gráfico 7.

Categoría 3. Estrategias didácticas



Nota. Creación propia

Debido a las implicaciones de dichos materiales didácticos en la educación para la salud se podría pensar que la creación de un material didáctico con sentido es trascendental ya que el maestro creador de este, responde a una problemática, necesidad o interés particular del contexto en el que se lleva a cabo la intervención, generando así una mayor apropiación y aceptación de la enseñanza y el aprendizaje por parte de los estudiantes.

Ahora bien, este trabajo de grado presenta la importancia de que los maestros creen e implemente materiales didácticos para contextos, necesidades y problemáticas particulares, junto con ello, este trabajo de grado presenta la importancia de abordar e incluir en los planes de estudio la temática de los microorganismos y de la educación para la salud, así como la relación entre ellos.

5. CONCLUSIONES

En la búsqueda de los documentos, se presentó la dificultad del hallazgo de los escritos que dieran cuenta de los criterios que guiaron esta investigación, a lo cual, se puede decir, que es poco el material didáctico que aborda los microorganismos y la educación para la salud. En esta búsqueda y selección del material, surgió en primera instancia el hallazgo de una diversidad de material didáctico como cuentos, infografías y actividades sobre la temática de los microorganismos y estos relacionados con la higiene o la prevención de enfermedades, no obstante, este material no iba dirigido a un contexto escolar sino que iba dirigido a un público en general, así como también el hecho de ser creado por entidades gubernamentales (Ministerios de salud, de educación, OMS y OPS), lo que redujo la cantidad y la especificidad del uso de material didáctico para los propósitos particulares de esta investigación.

Según la primer categoría denominada Noción microorganismo, en la cual se encuentran subcategorías como: Nominación, relación tamaño microorganismo-capacidad visión humana, relación microorganismo- ser humano y características, se puede concluir que para la elaboración de los materiales didácticos, los maestros tuvieron en cuenta los nombres usados por los estudiantes y su denominación científica, así como también la relación de primera mano hacia la existencia de los microorganismos con la capacidad de ser percibidos o no por el sentido de la vista, usando allí la misma comparación con el entorno próximo del estudiante, el uso del microscopio y la ubicación de los microorganismos tanto en la naturaleza como en

lo que nos rodea (material u orgánico) como en lugares y objetos cercanos a la vida escolar del estudiante.

La anterior mención ubicó al estudiante en los materiales didácticos analizados en este trabajo de grado, en ese uso o utilidad de los microorganismos por parte del ser humano, logrando relacionar usos o intereses benéficos y perjudiciales tanto para el mismo ser humano como para la naturaleza y el ambiente, transversal a ello, el maestro iba indicando características de los microorganismos a partir de los procesos fisiológicos y mecanismos de acción. Gracias a ello, se percibe que el maestro a través de sus actividades provee cierto valor e importancia a cada una de estas subcategorías para así poder crear, explicar y aclarar ese concepto de microorganismo en los estudiantes, el cual, no es solo un ser vivo, sino que es un ser vivo con muchas más dimensiones. Es decir, según la edad de la población el maestro profundizaba en el contenido de los microorganismos, pero una tendencia observada fue esa conexión con expresar como los microorganismos afectan o conviven en nuestras vidas, de tal manera que así se fue incluyendo la educación para la salud a partir de dialogar la higiene, las enfermedades, algunos síntomas, entre otros. No obstante, se concluye que es una temática con cierto grado de dificultad para materializar y dinamizar pero que los materiales y actividades aplicados proveen una oportunidad para mejorar esta situación.

Para la segunda categoría denominada Noción Educación para la Salud, la cual posee subcategorías como: Relación microorganismo-salud humana, hábitos de vida saludable-prevención, enfermedad, profesional sanitario y biotecnología, permite concluir esa relación intrínseca pero de gran trascendencia a la hora de

conectar una temática disciplinar biológica con una educación para la salud en contexto escolar, se logró evidenciar esa transición de una utilidad de los microorganismos a una implicación y uso en la salud del ser humano y de la sociedad, de tal manera que se empezó a vincular esta temática con hábitos de vida saludable, como manejo de alimentos, higiene en alimentos y en el cuerpo humano para evitar y prevenir síntomas, contagios e infecciones provenientes de enfermedades producidas por algunos microorganismos, ahora bien, se evidenció que para esta categoría, el maestro nombró esa relación microorganismo-ser humano y salud, con acciones perjudiciales y muy poco benéficas para el ser humano, como las enfermedades.

Desafortunadamente, muy pocos de los trabajos de grado analizados aquí, indica que haya un enfoque o una acción consiente de incluir a la educación para la salud, parece que se incluyen varias temáticas por su relación con el ser humano y para comprender a los microorganismos, pero no se profundiza en la educación para la salud, no es el tema central en dichos materiales, a pesar de ello, es positivo observar la importancia de la EpS en la escuela y en temas biológicos y como esto inquieta y gusta a la población escolar, no solo permitiendo la expansión del conocimiento sino también de sus prácticas, conductas y habilidades.

A partir de ello, se puede concluir la importancia de formar al maestro en temáticas de EpS, no solo para prevención de enfermedades infectocontagiosas a lo largo de la vida del sujeto, sino también para poder entrelazar las temáticas disciplinares de la escuela con componentes de la vida diaria de los estudiantes, con actitudes, conductas, hábitos que el estudiante posee desde su casa pero que trabaja y

fortalece en la escuela desde el conocimiento hasta la misma práctica diaria, ahora bien, es importante recalcar cuán necesaria es la educación continua y el rol de las escuelas en la EpS, las cuales permiten acercar al estudiante a diversas temáticas desde vivencias, prácticas, experiencias y conocimiento de una manera continua y en un momento de la vida del sujeto supremamente importante para su formación como futuro ciudadano.

Ante esto, se hace relevante nombrar cuán importante es un maestro activo y participe no solo de su formación continua como maestro en su área disciplinar sino también en otras áreas transversales, como es el caso de la EpS y así, contribuir a la construcción de material didáctico propio, con sentido y en contexto, y que apunte al diseño de materiales donde se aborden problemáticas o situación relacionadas con la vida cotidiana, de tal manera que acerca a los estudiantes a una visión compleja y con sentido sobre la relación de los microorganismos con los seres vivos y con el ambiente para lograr trascender una mirada reduccionista por temas inconexos.

A pesar de nombrar la importancia de la escuela y del maestro se problematiza, como en algunos materiales se incluye la participación de un profesional de la salud para hacer ese tránsito hacia la EpS y cómo se valida esta intervención, es importante nombrar, que, aunque el profesional sanitario posea un conocimiento científico-disciplinar, no posee un conocimiento pedagógico y didáctico o no a profundidad como si lo posee el maestro, de tal manera que aunque este interviene en dichas temáticas, es el maestro quien va a aportar como reto en el aula y en su profesión a darle frente a las problemáticas actuales particulares y mundiales como

lo son la alimentación y nutrición, la actividad física, la higiene, prevención y promoción entre otras, es el maestro quien conoce a sus estudiantes y es el quien enseña y no solo muestra la información.

En la última categoría denominada Estrategias didácticas, se reitera un trabajo transversal referente a la temática vs la actividad que el maestro implementó, de tal manera que se señala el uso de audiovisuales (videos) presentes en la mayoría de temáticas desde los microorganismos hasta la educación para la salud, junto con ello, se percató cómo el maestro usó la modelización para trabajar la temática biológica de los microorganismos y así conectar ideas y conocimientos previos de los estudiantes con la misma observación y descripción de estos. También en el trabajo de los microorganismos, se resalta el uso de experiencias prácticas no solo para lograr prestar atención a los microorganismos, sino también para poder desarrollar procesos específicos como el de la levadura o del crecimiento de estos en medios de cultivo óptimos desde agares hasta frutas y panes. Para luego dirigir la mirada a esos hábitos y conductas en torno a la higiene, el lavado de manos, el cuidado y limpieza del cuerpo humano, junto con la prevención del contagio de los microorganismos vistos previamente.

Para la parte de EpS, se resalta el uso de actividades completamente diversas como cuentos, adivinanzas, canciones, obras de teatro, prácticas de laboratorio y juegos, que dan cuenta de la versatilidad de la misma temática, las cuales fueron mayoritariamente usadas en grado referentes a primaria como nivel educativo, para comenzar con esos hábitos de higiene y de vida saludable.

A pesar de este arduo análisis, muy pocos materiales didácticos (2 de 8) hizo énfasis en la educación para la salud, aunque se abordaron varios ámbitos de la misma, no se considera que el maestro haya sido consiente del abordaje de la EpS, con un objetivo y finalidad concreto, de tal manera, que la noción de educación para la salud, fue superficial y escasa. También se evidenció que la noción de educación para la salud está encaminada a la prevención de enfermedades más que la misma promoción de la salud, no obstante, si se encontró con mayor frecuencia en etapas de infantil y primaria, no como indica Davó et al (2007) que es poco frecuente en estos niveles.

Se destaca la creación inédita de actividades diseñadas por los maestros para construir los materiales didácticos, con lo cual se identificaron actividades y estrategias didácticas predeterminadas y ya existentes, donde el maestro le da ese plus no solamente con su abordaje, su enfoque y sus particularidades, sino también con la creación inédita de actividades como guías, cuestionarios, crucigramas, entre otros.

Gracias a lo anterior, el material didáctico se entiende como una herramienta facilitadora del proceso de enseñanza y aprendizaje siempre y cuando las temáticas sean pertinentes, con sentido y significado y en relación con la cotidianidad de los estudiantes. Respecto a la temática de los microorganismos se percibe que es un contenido complejo y abstracto para los estudiantes, por ello su importancia desde lo práctico y vivencial, y su enseñanza y aprendizaje desde edades tempranas para garantizar su continuidad y relación con la educación para la salud, a lo cual esta temática, permite desarrollar competencias científicas y el fomento de habilidades

de observación, descripción, interpretación, relación y asociación. A pesar de ello, es importante que la temática se haga explícita en los documentos guías del MEN, para que así su abordaje sea consiente y duradero en los niveles de educación colombiana.

Finalmente, se indica que se cumplió el objetivo referente al análisis del concepto microorganismo y sus implicaciones en la educación para la salud en educación escolar de manera satisfactoria a partir de la revisión documental de material didáctico diseñado en trabajos de grado y tesis por maestros en ejercicio o formación, colocando esta temática en la mirada de los maestros actuales, curiosos y activos de maneras diversas de enseñar temáticas particulares.

RECOMENDACIONES

Para futuros interesados y maestros en formación y en ejercicio, se presentan estas recomendaciones:

- Es necesario que el maestro en formación y el maestro en ejercicio de cualquier área disciplinar incluya en su ejercicio docente y enseñanza de su área disciplinar, el ampliar el interés y la búsqueda de materiales investigativos en diferentes contextos para empapar la investigación y el discurso de la educación para la salud.
- Propiciar los espacios que contribuyan a la educación para la salud, desde la formación del maestro, el ejercicio docente y en los contextos escolares posibilitar espacios que promuevan la educación para la salud en los estudiantes y una vinculación con las familias.
- Es importante, que los maestros se consideren como un agente promotor de la educación para la salud en las escuelas, a partir de su conocimiento y formación, este puede tener la ayuda de algún profesional de la salud, pero el maestro es quien conoce el contexto escolar, conoce a sus estudiantes, sus necesidades y particularidades.
- Se invita al maestro interesado en la temática de la educación para la salud, que se investigue la bibliografía, pero que también cuestione y analice los documentos debido a que estos en muchos casos pertenece a otros contextos, de esta manera el maestro debe crear documentos, investigaciones y antecedentes en educación para la salud en un contexto específico colombiano.

- Frente a la temática de los microorganismos, ahora más que nunca debido a la pandemia mundial del Covid-19, se presenta la necesidad de considerar esta temática importante, necesaria y particular para abordar a los microorganismos y su relación con la educación para la salud desde edades tempranas, para con ello abordar y potencializar conductas y comportamientos en pro de la salud individual y colectiva.
- Se recomienda que el maestro aborde la fisiología y morfología de los microorganismos y que no solo se quede en el nombramiento de ellos, para que, de esta manera, cuando se implique la educación para la salud, los estudiantes unan el mecanismo de acción de los microorganismos con las acciones de bioseguridad, los elementos de bioseguridad y los hábitos de higiene necesarios para prevenir las enfermedades.
- Para futuros trabajos referentes a estas temáticas es importante nombrar que se deja el trabajo denominado: “Diseño de un objeto virtual de aprendizaje para la comprensión de algunas enfermedades de transmisión sexual en estudiantes de curso 802 JM del Colegio Campestre Monteverde” realizado por PEÑA SÁNCHEZ JULY ANDREA. Trabajo de grado. Licenciatura en biología UPN. 2019. En donde, este documento sirve como investigación adicional a la revisión de material didáctico.

6. BIBLIOGRAFÍA:

Aliaga P. y Gallego (2009-2010). Materiales educativos en educación para la salud.

Criterios y análisis y elaboración. Curso de diplomado en Sanidad. Zaragoza

Abril-Valdez E, Rascón-Loreto C, Bonilla-Fernández P, et al. (2012). Promoción de hábitos saludables en escolares de Hermosillo, Sonora, México. Rev. Cubana Hig Epidemiol. 2012;50(3):354-364.

Abela J. (s.f.). Las técnicas de Análisis de Contenido: Una revisión actualizada. Investigador Senior Fundación Centro Estudios Andaluces. Profesor Titular Departamento Sociología Universidad de Granada

Aliaga P., Bueno M., Ferrer E., Gallego J., Ramón J., Moreno C., Muñoz P., Plumed M., y Vilches B. (2016). Las escuelas promotoras de salud, un entorno para desarrollar competencias y vivir experiencias positivas para la salud; la experiencia de Aragón.

Alarcón y Ojeda. (2018). Virus: pequeños gigantes que dominan el planeta. Revista Ciencia. Comunicaciones libres. Volumen 69, número 2. page 2- 64-69

Aramendi, P., Bujan K., y Arburua.R. (2015). La educación para la salud en los programas de iniciación profesional. Bordón. Revista de pedagogía, ISSN 0210-5934, ISSN-e 2340-6577, Vol. 67, Nº 2, 2015, págs. 27-44.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5016122>

Aranda (1998). En la frontera de la vida. Los virus. D. R. © 1988, FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, S. A. DE CV. Carretera Picacho-Ajusco 227; 14200 México, D.F. ISBN 968-16-4811-0 (2a. edición) ISBN 968-16-2923-X (1a. edición) Impreso en México

Arias M. & Pineda S. (2011). Conocimientos que tienen los estudiantes de una universidad pública de Manizales sobre el Papillomavirus humano. Hacia la promoción de la salud, Volumen 16, No. 1, enero junio 2011, págs. 110-123. ISSN 0121-7577

Arbiza (2008). Biología Viral. Sección I. Aspectos generales

Arregocés L., Brito L. y Pumarejo K. (2019). Una revisión documental sobre depresión y dependencia emocional en adolescentes y jóvenes. Universidad Cooperativa De Colombia Santa Marta.

Bright K., Boone S. and Gerba C. (2010). Occurrence of Bacteria and Viruses on Elementary Classroom Surfaces and the Potential Role of Classroom Hygiene in the Spread of Infectious Diseases. The journal of school nursing.

Brocos J. (2009). Fuentes de información y bases de datos para investigación en Ciencia y Tecnología. estudio, análisis y búsqueda Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, vol. 10, núm. 2, julio, 2009, pp. 165-192 Universidad de Salamanca, España.

Biblioteca Universitaria. (s.f.) La búsqueda de información científica. Material formatico. Universidad de Alicante.

Castro A. & Valbuena (2007) ¿Qué Biología enseñar y cómo hacerlo? Hacia un resignificación de la Biología escolar. Tecné, Episteme y Didaxis, 126-146.

Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. Theoria, Vol. 14 (1): 61-71,2005

- Charro- Huerga E. y Charro M. (2017). Formación del profesor de primaria en educación para la salud. *Didáctica de las ciencias experimentales de sociales*. No. 32. 2017/1.18-201. ISSN 0214-43-79
- Coronel J. y Marzo N. (2017). La promoción de la salud: evolución y retos en América Latina. Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Guayas, Ecuador. *Medisan* 2017; 21(7):92
- Chulim S., Balam D. y Canul G. (2016). Promoviendo los hábitos de higiene personal en los niños de educación primaria. Gobierno del estado de Yucatán. Secretaria de Investigación Innovación y educación superior. Universidad Pedagógica Nacional. Mérida. Yucatán. México.
- Cuevas, J. (2016). Los hongos: Héroes y villanos de la prosperidad humana. Rdu. *Revista digital universitaria*. Dirección general de cómputo y de tecnologías de información y comunicación UNAM. Departamento de Acervos digitales. <http://www.revista.unam.mx/vol.17/num9/art69/art69.pdf>
- Davó, Mari Carmen, Gil-González, Diana, Vives-Cases, Carmen, Álvarez-Dardet, Carlos, & La Parra, Daniel. (2007). Las investigaciones sobre promoción y educación para la salud en las etapas de infantil y primaria de la escuela española: Una revisión de los estudios publicados entre 1995 y 2005. *Gaceta Sanitaria*, 22(1), 58-64.
- Doblado Donis, Norma, Batista, Idania De la Rosa, Pérez Rodríguez, Emelina, Jiménez Sánchez, Carmen J, & González, Grisel. (2009). Estrategia de intervención educativa para elevar el conocimiento sobre algunos aspectos de sexualidad en estudiantes. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*, 35(4), 191-204.

Recuperado en 24 de junio de 2020, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2009000400021&lng=es&tlng=es.

Education and culture lifelong learning programme. (2006). Microorganismos y alimento.

Tomado de: <https://docplayer.es/6090134-Microorganismos-y-alimentos.html>

E-Bug. (2009). Proyecto de investigación. Agencia Europea DG SANCO, CE. Ministerio de Educación. Ministerio de Ciencia e Innovación. https://www.e-bug.eu/lang_sp/secondary_pack/downloads/Spain%20Senior%20Complete%20Pack.pdf y https://www.e-bug.eu/sp_home.aspx?ss=1&cc=sp&t=Bienvenido%20a%20e-Bug!

Enria G., Fleitas M. y Staffolani C. (2010). El lugar de la educación en salud dentro de los programas de salud. Universidad Nacional de Entre Ríos. Humanidades y ciencias sociales. Comunicaciones.

Fernández, F. (2002). El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. Revista de ciencias Sociales (Cr), vol. II, núm. 96, junio, 2002. Universidad de Costa Rica. San Jose, Costa Rica. Tomado de <https://www.redalyc.org/pdf/153/15309604.pdf>

Gavidia & Talavera (2012). La construcción del concepto de salud. Departamento Didáctica CC. Experimentales y Sociales Universidad de Valencia. España.

Gavidia, V. (2016). Proyecto COMSAL. Los ocho ámbitos de la Educación para la Salud en la Escuela Proyecto de Investigación subvencionado por el Ministerio de

Economía y Competitividad (MINECO). Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales Universitat de València

Gavidia V. y Rodes M. (2000) Desarrollo de la educación para la salud y del consumidor en los centros docentes. Madrid. Editor: Ministerio de Educación y Cultura. Centro de Investigación y Documentación. ISBN: 84-369-3330-3

Gomez, L. (2011). UN ESPACIO PARA LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL. Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica- ISSN 2216-0701. UNIVERSIDAD MANUELA BELTRÁN, Programa de Psicología, Bogotá D.C. Colombia. Avenida Circunvalar 60-00, edificio académico, teléfono 57(1)-5460600, extensión 1107.

Gordillo L. 2016-2017. Microorganismos en la escuela: diseño de una propuesta didáctica mediante investigación dirigida. Universidad de Sevilla.

González A. (2016) Unidad didáctica: la educación para la salud desde una perspectiva microscópica. Universidad Internacional de la Rioja Facultad de educación.

Hernández R., Fernández C. & Baptista M. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. McGraw-Hill/ Interamericana editores, S.A DE C.V.

Herrera S. (2014). Microorganismos. Tipo de microorganismo, clasificación, características. Microbiología. Universidad Nacional del Callao

Hoyos M. (2017). Proyecto educativo para la prevención del virus del papiloma humano en relación al cáncer de cérvix dirigido a estudiantes de grado decimo de la escuela normal superior del Quindío, armenia. Universidad del Quindío, Facultad de educación, Licenciatura en biología y educación ambiental. Armenia Colombia

Leotau M. (s.f.). Fuentes de información científica, una forma de evaluación de calidad de las revistas científicas. MEDICAS UIS Medicina de la Universidad Industrial de Santander

Manrique Orozco, A. M. y Gallego Henao, A. M. (enero-junio, 2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. Revista Colombiana de Ciencias Sociales, 4(1), 101-108.

Mazuecos F. (2015). Revisión documental de Calidad de Vida Profesional de Sanitarios de Enfermería Opción, vol. 31, núm. 5, 2015, pp. 1075-1096 Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela

Martínez M. y Akl F. 2016-2017. Propuesta didáctica sobre “Los microorganismos” a través de la enseñanza basada en la indagación. Universidad de Almera.

Ministerio de Educación Nacional. (2004 y 2016). Derechos básicos de aprendizaje de Ciencias Naturales y Estándares básicos de competencias de Ciencias Naturales.

Núñez W. y Villamil L. (2017). Revisión documental: el estado actual de las investigaciones desarrolladas sobre empatía en niñas y niños en las edades comprendidas entre los 6 a 12 años de edad surgidas en países latinoamericanos de habla hispana, entre los años 2010 al primer trimestre del 2017. Universidad Minuto de Dios. Facultad de Psicología. Bogotá

O'Donnell, M. Entwistle, V. (2003) Producing information about health and health care interventions: a practical guide. University of Aberdeen.

Perez O., Pantoja I., Quintana E., Calunga M. & Hechavarría E. (2015). Folleto de circuncisión masculina como método de prevención del virus de la

inmunodeficiencia humana y otras infecciones de transmisión sexual. MEDISAN 2015; 18(8):1059. Cuba

Perea, R. (2002). La educación para la salud reto de nuestro tiempo. Educación XXI.

Porto A. (2016) Tema 20: Microorganismos. Bionova.org. Cursos de Biología

Pires G., Fulgencio V., Teixeira M., Vinicius E., Leomil L. y Santos J. (2020). Virus goes viral: an educational kit for virology classes. Virology Journal. BMC.

Revel A., Bonan L. y Meinardi E. (2005). Salud sexual y salud reproductiva: Necesidad de una separación. Grupo de Didáctica de la Biología, Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de la Ciencias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Pabellón 2, Ciudad Universitaria. (C1428EHA) Buenos Aires, Argentina. <emeinardi@fibertel.com.ar>

Revel A., Meinardi E. y Adúriz A. (2013). Elementos para un análisis histórico epistemológico del concepto de salud con implicaciones para la enseñanza de la biología. Filosofía e Historia de la Biología, v. 8. N. 1, p. 1-19,2013

Rodríguez M. (2013). Unidad didáctica para la enseñanza de la microbiología en el aula. Universidad Pedagógica Nacional

R.E. Stake (1995 y 1999). Investigación con estudio de casos. Ediciones Morata S.L

Riquelme Pérez M. (2006). Educación para la salud escolar. En: AEPap ed. Curso de Actualización Pediatría. Madrid: Exlibris Ediciones; 2006. p. 185-6.

RAE, (2020). Asociación de academias de la Lengua Española. Tomado de: <https://dle.rae.es/microorganismo?m=form>

Rivas L. (2015). Como hacer una tesis. Capítulo 11. Construcción de la matriz metodológica. Instituto politécnico nacional.

Ricoy. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación Educação.Revista do Centro de Educação, vol. 31, núm. 1, 2006, pp. 11-22 Universidad Federal de Santa María Santa Maria, RS, Brasil.

Robles. (S.f.). Elaboración de una unidad didáctica. Grado de maestro en Educación infantil. Didáctica: Teoría y Práctica de la enseñanza. Facultad de educación y Humanidad. Universidad de Granada.
<https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/54514/OBJETIVOS%20DID%C3%81CTICOS.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Rodríguez Y. (2018). Diseño de la unidad didáctica: los microorganismos: importancia y aplicaciones para estudiantes del grado 10 del I.E.D. Villa Rica Jornada Tarde. Trabajo de grado para optar el título de: Licenciada en Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de ciencia y tecnología. Departamento de Biología (DBI). Línea de investigación: Biodiversidad, Biotecnología y conservación

Ruchansky (2011). Introducción a la virología.

Tercero Herrera, Ingrid Jesenia; Mairena Altamirano, Fátima Lisseth y Espinoza Peralta, Alma Lillian (2017) Estrategia para fortalecer los hábitos de higiene personal y escolar en niños y niñas de 3 a 5 años del preescolar Puertas Azules de la Comunidad de Mirafior en el Municipio Estelí, en el segundo semestre del año 2017. Artículo de Discusión. FAREM, Estelí, Nicaragua

Torres M. y Hernández H. (2016). La educación para la salud en la formación de maestros desde el espacio europeo de educación superior. Revista Complutense e Educación. ISSN: 1988-2793

Torres M. y Santana H. (2016). La Educación para la Salud en la formación de maestros desde el Espacio Europeo de Educación Superior. Revista complutense de Educación. ISSN: 1988-2793. <http://dx.doi.org/10.5209/RCED.51536>

Trejos E & Bedoya Y. (2019). Microorganismos: una estrategia didáctica para enseñar Ciencias Naturales a través de situaciones problema para propiciar la transformación social. Universidad de Antioquia. Facultad de Educación. Medellín, Colombia. Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de Licenciatura en Pedagogía Infantil

Valencia. (2015). Revisión documental en el proceso de investigación. Universidad Tecnológica de Pereira.

Sánchez, W. (2019). Aproximación al estudio del arte, sobre los trabajos de grado realizado en torno a la biología de la conservación adscritos al proyecto curricular de la licenciatura en biología de la Universidad Pedagógica Nacional (2013-2018). Universidad Pedagógica Nacional

Sánchez, M., González, T., Ayora, T., Martínez, Z. y Pacheco, N. (2017) Que son los microbios? El mundo de los microbios. Ciencia. Volumen 68 numero 2. Tomado de: https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/68_2/PDF/QueSonMicrobios.pdf

7. ANEXOS

7.1. Fotografía Matriz en Excel, Categoría 1. Noción Microorganismo

“Microorganismos en la escuela: Diseño de una propuesta didáctica mediante investigación dirigida” Gordillo. (2016)

NOCIÓN DE MICROORGANISMO				
1	Nominación	Relación tamaño microorganismo-ojo humano	Visión antropocéntrico	Características- proce
2	TG.G.16. A. 1.1.4 "El docente pide a los estudiantes que escriban en medio folio lo que imaginan que le pasará al protagonista, preguntando qué son esos bichitos y por qué se encuentran en su boca".	TG.G.16. A. 3.1.5."VIRUS. Los virus son mucho más pequeños que las bacterias. Ellos no pueden vivir por sí solos, por eso tienen que infectar a otras células."	TG.G.16. A. 3.1.3. "Luego en voz alta, un portavoz de cada subgrupo explica al grupo clase qué tipo de microorganismo es el suyo y si es beneficioso o perjudicial"	TG.G. 16. A. 3.1.11."Tipo: espirales, bastones y este
3				
4	TG. G. 16. A. 5.1.5. "Cuando los subgrupos hayan finalizado, se hará una puesta en común de lo sucedido, mientras que el docente debe dar luz a las explicaciones y conclusiones más cercanas al conocimiento científico: este hecho es causado por la acción de unos hongos llamados "levaduras" que generan un gas que a su vez provoca que el bizcocho "se hinche"; además de ser los responsables de los agujeros que se aprecian en ese bizcocho"	TG.G.16. A. 2.1.6. " A partir de aquí, el maestro pregunta si se les ocurre alguna otra explicación y mediante el diálogo, induce a los estudiantes a la posible explicación: la existencia de unos microorganismos que no se ven llamados "levaduras" que, con el azúcar, crean una reacción química que genera un gas (CO2) (se comen el azúcar y en la digestión producen el gas)	TG.G. 16. A. 3.1.8. " BACTERIAS. Algunas son útiles en la alimentación, para fabricar el yogurt o el queso...Otras son dañinas y producen infecciones...Se multiplican muy rápidamente."	TG.G. 16. A. 3.1.10. "El moho que crece en el pan es antibióticos se fabrican con hongos, penicillium y c
5	TG. G. 16. A. 7.1.1. "Con el objetivo de visualizar la acción de los microbios "malos", vamos a manipular trozos de manzana con las manos sucias y con las manos limpias. "		TG. G. 16. A. 8.1.5. "Este nos contará que al ingerir trozos de manzanas que contienen a su vez microorganismos perjudiciales, estamos dejando que estos entre en nuestro cuerpo y nos produzcan una intoxicación, pudiendo ser graves causándonos cólicos y diarreas, o muy graves"	TG.G. 16. A. 3.1.5."VIRUS. Los virus son mucho m. pueden vivir por sí solos, por eso tienen que infect
6	TG.G.16.A.2.1.9. "HONGOS. Los hongos son los microbios más grandes.... Se encuentran en el aire, sobre las plantas y en el agua"			TG. G. 16. A. 5.1.5. "Cuando los subgrupos hayan f de lo sucedido, mientras que el docente debe dar l más cercanas al conocimiento científico: este hec hongos llamados "levaduras" que generan un gas "se hinche"; además de ser los responsables de l bizcocho"
	TG.G.16. A. 2.1.6. " A partir de aquí, el maestro pregunta si se les ocurre alguna otra explicación y mediante el diálogo, induce a los estudiantes a la posible explicación: la existencia de unos microorganismos que no se ven llamados "levaduras" que, con el azúcar, crean una reacción química que genera un gas (CO2) (se comen el azúcar y en la digestión producen el gas)			TG.G. 16. A. 3.1.7. "Las bacterias son más grande pequeñas que no las podemos ver"

Unidad didáctica: La educación para la salud desde una perspectiva microscópica. González A. (2016)

I	J	K	L
12	TG. Go. 16. A. 1.1. 6." De manera sencilla, para que las explicaciones sean entendidas por el alumnado, se les contará que son causadas por microbios o microorganismos y que están generando infecciones o enfermedades"	TG. Go. 16. A. 1.1. 8. " Una vez claro este concepto, el profesor debe explicar que los microbios son tan pequeños que solo pueden ser vistos mediante un aparato especial: el microscopio. En caso de tener uno a mano , se le mostrara su funcionamiento, las partes que lo forman y su utilización"	TG. Go. 16. a. 1. i. 7. " Sera necesario comentar divididos en tres subgrupos: los hongos, las bacterias y los virus."
13	TG. Go. 16. a. 1. i. 7. " Sera necesario comentarles que estos microorganismos están divididos en tres subgrupos: los hongos, las bacterias y los virus."	TG. Go. 16. A. 2.1. 3. " En la primera deberán colorear los dibujos y recortarlos. En ellos aparecen imágenes de la animación trabajada con anterioridad, donde se compara el tamaño de los microbios con elementos conocidos por el alumnado"	TG. Go. 16. A. 2.1. 10. " Una vez aclarada la idea de que existen microbios beneficiosos y otros perjudiciales, se les deben mostrar imágenes ampliadas de las bacterias y virus, puesto que es muy complicado para el alumno de cuarto año imaginar conceptos no visibles por el ojo humano. por esta razón el profesor colocará unos carteles en el aula con diversos virus y bacterias"
14	TG. Go. 16. A. 1.1. 8. " Una vez claro este concepto, el profesor debe explicar que los microbios son tan pequeños que solo pueden ser vistos mediante un aparato especial: el microscopio. En caso de tener uno a mano , se le mostrara su funcionamiento, las partes que lo forman y su utilización"	TG. Go. 16. A. 2.1. 4. " En la segunda, deberán pegar cada recorte teniendo en cuenta el tamaño. Colocaran los recuadros en orden, de mas pequeño (siendo este el 1) a mas grande (siendo este el 4). Podrán colorear el microorganismo de la ficha.	
15	TG. Go. 16. A. 1.1. 9. " Para seguir analizando el tamaño de los microorganismos, se utilizará el ordenador del aula (o en caso de haberla la pizarra digital). En caso, para acabar con la sesión el profesor entrara en el proximo enlace, donde mediante una animación se compararan los microbios con el cuerpo humano y se les explicara lo acontecido: http://www.e-bug.eu/movies/Microbe%20Animation%20V2-sp_sp.swf	TG. Go. 16. A. 2.1. 10. " Una vez aclarada la idea de que existen microbios beneficiosos y otros perjudiciales, se les deben mostrar imágenes ampliadas de las bacterias y virus, puesto que es muy complicado para el alumno de cuarto año imaginar conceptos no visibles por el ojo humano. por esta razón el profesor colocará unos carteles en el aula con diversos virus y bacterias"	
16	TG. Go. 16. A. 2.1. 8. " A estas edades es probable que desconozcan o no recuerden algún nombre por lo que se les expondrá algunos como por ejemplo el Lactobacillus del yogurt"		
17	TG. Go. 16. A. 4.1. 4. " Una vez terminada la ficha, sentados en el corro, el profesor nombrara algunos de los virus y bacterias que se pueden encontrar en el contexto del niño para que conozcan alguno de ellos y se familiaricen: Varicela: El virus Herpes - zoster, Yogurt: Lactobacillus bulgaricus y Streptococcus thermophilus, Caries: Streptococcus mutans, Medicamentos como la penicilina: Penicillium chrysogenum, Neumonía: Acinetobacter spp. Conjuntivitis: Moraxella y Flora bacteriana: Bacterioides vulgatus, Ebacterium aerofaciens, Escherichia coli.		
18	TG. Go. 16. A. 5.1. 3. "mediante este video donde se explica la infección del cuerpo por la bacteria del Tetanos, los alumnos aprendera la función y la importancia de ponerse las vacunas necesarias a tiempo."		Activar Windows

Propuesta didáctica sobre “los microorganismos” a través de la enseñanza basada en la indagación. Martínez & Akl (2016-2017)

	I	J	K	L
21	MP. MA. 17. A. 11.1.2. "Por que agua y jabon? Tenemos la piel cubierta de una capa de grasa a la cual adherirse los microbios. Lavarse las manos con jabon ayuda a deshacer esta capa y a eliminar los microbios"	MP. MA. 17. A. 1.1.1. " que seres vivos podemos encontrar en el instituto?. Escribe todos los que creas y sepas.	MP. MA. 17. A. 2.1.3. "Pon los sitios donde crees que pueden estar, ya sea en tu casa, en zonas de la calle, del instituto..."	MP. MA. 17. A. 12.1.2. "Si no cuidas tus dientes, colonias, y cuando mas bacterias mas rapido se d
22	MP. MA. 17. A. 12.1.2. "Si no cuidas tus dientes, las bacterias se multiplicaran formando colonias, y cuando mas bacterias mas rapido se disolvera el diente"	MP. MA. 17. A. 2.1.1. " Crees que pueden haber seres vivos aquí mismo pero que por su tamaño no podemos verlos?"	MP. MA. 17. A. 5.1.2. " Tengo una profesion muy interesante, soy una descomponedora"	MP. MA. 17. A. 5.1.1. "Pues si, soy una bacteria, c
23	MP. MA. 17. A. 5.1.13. "La tuberculosis, septicemia, la neumonia, salmonelosis	MP. MA. 17. A. 2.1.2. "Crees que esos seres que no podemos ver están en todos los sitios o están más en algunos que en otros?"	MP. MA. 17. A. 5.1.9. "como al hombre le interesan estos productos las ha puesto a vivir como a autenticas reinas en laboratorios, fabricas y minas"	MP. MA. 17. A. 5.1.2. " Tengo una profesion muy ir
24	MP. MA. 17. A. 19.1.1. " La levadura es un organismo vivo, que cuando se mezcla con harina y agua provoca unos cambios bioquimicos importantes, que conocemos como fermentación.	MP. MA. 17. A. 5.1.14. " Ahora ya nos conoceis un poco mas, estamos en todas artes, dentro de vuestro cuerpo, fuera en el aire, en el agua... hasta en las salinas, donde nadie quiere vivir	MP. MA. 17. A. 5.1.12. "Como pueden hablar de sobrevivir unos seres que pueden matar produciendo enfermedades"	MP. MA. 17. A. 5.1.3. " Las bacterias descomponen los seres vivos para obtener energia"
25		MP. MA. 17. A. 2.1.1.13. "Se les indica que señalen los lugares, zonas u objetos de estas fotografías donde creen que pueden estar los seres vivos de los que estamos hablando pero que no vemos"	MP. MA. 17. A. 1.1.6. "Teniendo en cuenta estas ideas previas podemos esperar que los alumnos no mencionen a los microorganismos como seres vivos, siendo las primeras respuestas esperadas animales domesticos, de tamaño grande y/o plantas.	MP. MA. 17. A. 5.1.6. " Tengo otros parientes que ecologicos como yo. Se dedican a comer dulces,
26			MP. MA. 17. A. 5.1.16. "Es un cómic muy sencillo que hace alusión a las bacterias, haciendo primero referencia sobre la cantidad de bacterias que hay, posteriormente recalca las funciones principales de las bacterias haciendo mención tanto de las bacterias que tienen funciones positivas como de las que son negativas desde el punto de vista del ser humano; menciona las bacterias y la importancia que tienen en el ambiente y en nuestro planeta, habla sobre las bacterias productoras de alimentos y de otros muchos productos que tienen interés para el hombre y lo útiles que son, finalmente trata ciertas enfermedades causadas por ciertas bacterias, hablando de ellas como el	MP. MA. 17. A. 5.1.12. "Como pueden hablar de sobrevivir produciendo enfermedades"
			MP. MA. 17. A. 9.1.10. "Como segundo objetivo se están trabajando las funciones de los	MP. MA. 17. A. 5.1.14. " Ahora ya nos conoceis

Unidad didáctica para la enseñanza de la microbiología en el aula. Rodríguez M. (2013)

	I	J	K	L
37	TG. R. 13. S. 1. I. 50. "Por lo general se consideran a los microorganismos como gérmenes patógenos causantes de un gran número de enfermedades, sin embargo teniendo en cuenta la diversidad que se encuentra en los microorganismos, se encuentran otros que son beneficios tanto a nivel ecológico, industrial, alimenticio y agrícola, que por sus características en su aprovechamiento; hace que se estudien distintos aspectos de su biología"	TG. R. 13. S. 1. I. 1. "La Microbiología es la ciencia que se centra en el estudio de organismos microscópicos, que existen como células aisladas o asociadas. También incluye el estudio de los virus que son microscópicos pero no celulares. (Madigan, Martinko, & Parker, 2008)"	TG. R. 13. S. 1. I. 50. "Por lo general se consideran a los microorganismos como gérmenes patógenos causantes de un gran número de enfermedades, sin embargo teniendo en cuenta la diversidad que se encuentra en los microorganismos, se encuentran otros que son beneficios tanto a nivel ecológico, industrial, alimenticio y agrícola, que por sus características en su aprovechamiento; hace que se estudien distintos aspectos de su biología"	TG. R. 13. S. 1. I. 46. "Frederick Griffith (1879 - 1941) e ratones infectados con neumococo demostró que transferir información genética mediante un proce bacteriana."
38	TG. R. 13. S. 2. I. 2. "Pueden ser demasiados pequeños para poder observarlos con el ojo humano a simple vista requiriéndose muchas veces el microscopio; en este grupo se incluyen bacterias, virus, protozoo, hongos y microalgas"	TG. R. 13. S. 1. I. 7. " La Microbiología comenzó y se desarrolló a partir de dos grandes sucesos. El primero de ellos fue la aparición de grandes epidemias que azotaban a Europa, lo que llevó a los científicos a indagar quiénes eran los causantes de éstas y el segundo fue el desarrollo de tecnologías que permitieran estudiar a estos seres que no son visibles a simple vista esta tecnología fue la microscopía. (Madigan, Martinko, & Parker, 2008)"	TG. R. 13. S. 2. I. 3. "Muchos de estos causan daños a los alimentos que se consumen a diario, y enfermedades a otros seres vivos, pero también existe otros que son benéficos a la salud, la industria y el ambiente. (Figura 1)(Madigan, Martinko, & Parker, 2008)"	TG. R. 13. S. 1. I. 51. "Una de las grandes ventajas que los microorganismos, es que estos se pueden manipular y reproducirse rápidamente bajo condiciones de laboratorio, se pueden obtener resultados confiables a corto plazo y se describirán sus principales aplicaciones"
39	TG. R. 13. S. 2. I. 25. "Por otra parte, todos los seres vivos incluyendo los microorganismos se pueden clasificar dentro de tres tipos teniendo en cuenta sus características evolutivas, usando como herramienta para su clasificación el RNAr, de allí que se ubique en Arqueas, Eubacterias o Bacterias y Eucaria. (Figura 5) (Madigan, Martinko, & Parker, 2008) "	TG. R. 13. S. 2. I. 2. "Pueden ser demasiados pequeños para poder observarlos con el ojo humano a simple vista requiriéndose muchas veces el microscopio; en este grupo se incluyen bacterias, virus, protozoo, hongos y microalgas"	TG. TB. 19. A. 1. I. 9. "Estas resoluciones reafirman las palabras de Carrascoa (2005a) donde refiriéndose a las concepciones alternativas de los niños, menciona que se trata de respuestas rápidas pero seguras, relacionadas con interpretaciones de diversos conceptos científicos, construidos seguramente, a partir de su relación con los adultos, sus pares y el medio natural"	TG. R. 13. S. 1. I. 52. "Los microorganismos cumplen un rol importante en el ecosistema; y dada su abundancia, ellos tienen un gran impacto en la degradación de materia orgánica y los procesos del ciclo del nitrógeno y por último, otros pueden comportarse como patógenos provocando enfermedades. (Madigan, Martinko, & Parker, 2008) "
40				TG. R. 13. S. 1. I. 71. "La ventaja de los microorganismos es que se reproducen rápidamente, y por lo tanto, pueden producir sustancias de manera eficiente. "
				TG. R. 13. S. 2. I. 4. " Auto alimentación o nutrición: los microorganismos, las plantas y los animales, las

Microorganismos: Una estrategia didáctica para enseñar Ciencias Naturales a través de situaciones problema para propiciar la transformación social. Trejos y Bedoya. (2019)

	I	J	K	L
49	<p>TG. TB. 19. A. 1.1.5. "A su vez, desde la temática de los microorganismos se parte de concepciones relacionadas a órganos, bichos o hasta objetos en pequeña escala, como se manifestó inicialmente en el acercamiento de los niños y niñas con este concepto, plasmado en una lluvia de ideas realizada al iniciar las actividades de intervención, a través de una cartelera guiada por preguntas como ¿qué creo que son los microorganismos? donde expresaron que, son órganos pequeños, bacterias, órganos de bebés, órganos de animales"</p>	<p>TG. TB. 19. A. 1.1.12. "en lo que Samantha H. conceptualiza como un ser humano, y Dulce María refiere a su vez que los microorganismos son pequeños seres que viven en mi cuerpo, sin dejar de lado la noción de órganos como lo lleva a cabo Mathias referenciando al SIO Cerebro; a su vez Juan G. se refirió a un ámbito social y cotidiano al decir que son bacterias que andan por los aires incuan tra una persona entran,</p>	<p>TG. TB. 19. A. 1.1.7. "llevando a indagar ¿para qué creen que sirven los microorganismos? respuestas conectadas con la concepción predominante inicial de órganos o inmersos en su corporeidad, trayendo a colación asociaciones como: tienen que ver con enfermedades, para vivir, para reproducirse (niños)"</p>	<p>TG. TB. 19. A. 1.1.6. "lo que propició preguntarles ¿microorganismos? concordando con lugares esp el cuerpo, y órganos enfermos, l</p>
50	<p>TG. TG. 19. A. 1.1.12. "en lo que Samantha H. conceptualiza como un ser humano, y Dulce María refiere a su vez que los microorganismos son pequeños seres que viven en mi cuerpo, sin dejar de lado la noción de órganos como lo lleva a cabo Mathias referenciando al SIO Cerebro; a su vez Juan G. se refirió a un ámbito social y cotidiano al decir que son bacterias que andan por los aires incuan tra una persona entran, también Isabella T. denota un desconocimiento sobre el tema indicando no entiendo los microorganismo"</p>	<p>TG. TG. 19. A. 1.1.15. "en la que los estudiantes contaron sobre sus percepciones del tema abordado, como en el caso de Ana Sofía quien mencionó en sus narraciones algunas implicaciones de los microbios: nosotros hemos hecho muchas cosas, una de ellas es: los microorganismos que son bacterias que dan enfermedades y más; a su vez, Yageily escribió aprendí que hay muchos tipos malos y buenos como: virus, bacterias, hongos y</p>	<p>TG. TB. 19. A. 1.1.13. "complementado por Yageily quien refiere que los microorganismos son unos seres vivos diminutos que no se pueden ver a simple vista ellos pueden ser malos y algunas veces buenos ellos son: parásitos, hongos, bacterias, virus, son cuatro tipos de microorganismos algunos de ellos son buenos y algunos malos y no debemos tenerle miedo "</p>	<p>TG. TB. 19. A. 1.1.12. "Estas nociones fueron poder como fruto definiciones más elaboradas, como si explicaciones finales que los niños exponen, como microorganismo como un ser que no puede vivir solo tienen que vivir dentro de un se y hace que se enferme y sienta síntomas, haciendo parásitos"</p>
51	<p>TG. TG. 19. A. 1.1.15. "en la que los estudiantes contaron sobre sus percepciones del tema abordado, como en el caso de Ana Sofía quien mencionó en sus narraciones algunas implicaciones de los microbios: nosotros hemos hecho muchas cosas, una de ellas es: los microorganismos que son bacterias que dan enfermedades y más; a su vez, Yageily escribió aprendí que hay muchos tipos malos y buenos como: virus, bacterias, hongos y parásitos, demostrando la polaridad de estos.</p>	<p>TG. TB. 19. A. 1.1.13. "complementado por Yageily quien refiere que los microorganismos son unos seres vivos diminutos que no se pueden ver a simple vista ellos pueden ser malos y algunas veces buenos ellos son: parásitos, hongos, bacterias, virus, son cuatro tipos de microorganismos algunos de ellos son buenos y algunos malos y no debemos tenerle miedo "</p>	<p>TG. TB. 19. A. 3.1.24. "Y retomando a Ana V. Hola nosotros aprendimos que hay microorganismos buenos y malos están los virus, hongos, parásitos y bacterias, a nosotros nos gusta mucho los microorganismos. Y cuéntame tu de que grado eres yo soy de 3 A.</p>	
52	<p>TG. TB. 19. A. 1.1.13. "complementado por Yageily quien refiere que los microorganismos son unos seres vivos diminutos que no se pueden ver a simple vista ellos pueden ser malos y algunas veces buenos ellos son: parásitos, hongos, bacterias, virus, son cuatro tipos de microorganismos algunos de ellos son buenos y algunos malos y no debemos tenerle miedo "</p>			
53	<p>TG. TB. 19. A. 2.1.7. "De la misma manera, Yirinson realizo una indagación interesante, en relación al mega virus Chilensis mencionando que este es un virus de ADN pariente lejano del grupo mimivirus que infecta a las Acanthamoeba. Fue descubierto por científicos franceses en el mar chileno en la costa de Chile.</p>			

Activar Windows

Va a Configuración para activar Windows.

Diseño de una estrategia didáctica para el aprendizaje de los Microorganismos utilizando la resolución problemática mediada por las Matemáticas y la estadística básica en un ambiente virtual. Arango (2011)

A	I	J	K	L
61	<p>ME. A. 11. A. 0. 1. 4. "El material audiovisual consistió en videos cortos acerca de los microorganismos bacterias, hongos, protistas, virus y priones, además de la coloración de Gram y un video extra donde se da bibliografía relacionada con los aspectos matemáticos y estadísticos anteriormente mencionados a la vez de que fueron vistos en el grado séptimo</p>	<p>MA. A. 11. A. 2. 1. 2. "En la figura 3 se pueden apreciar algunos parásitos en estado adulto. Se observan en su forma macroscópica y su forma microscópica, también fue grabada en video y subida en el Moodle"</p>		<p>MA. A. 11. A. 3. 1. 3. "VIH: Virus de inmunodeficiencia por los linfocitos T y por los macrófagos que es inducida por el VIH provoca una reducción de las funciones cooperadoras y de hipersensibilidad de respuesta inmunitaria."</p>
62	<p>MA. A. 11. A. 2. 1. 1. "Los videos de la coloración de Gram, junto con los videos acerca de los hongos, los parásitos y sus fotografías se observaron en la sala de audiovisuales. El video acerca de los priones se incrustó de youtube (Enfermedad por Priones 1, 2011) para ubicarlo en Moodle. En las Figuras 3 y 4 se observan dos fotografías donde se pueden apreciar imágenes de parásitos adultos y hongos estudiados en esta actividad.</p>			<p>MA. A. 11. A. 3. 1. 4. " Virus de la polio: Virus que log infectado la musculatura esquelética y viajado a lo hasta alcanzar el cerebro. Ejerce una acción citolítica asta anterior y del tronco encefálico y las neuronas de parálisis ocasionada."</p>
63	<p>MA. A. 11. A. 2. 1. 2. "En la figura 3 se pueden apreciar algunos parásitos en estado adulto. Se observan en su forma macroscópica y su forma microscópica, también fue grabada en video y subida en el Moodle"</p>			<p>MA. A. 11. A. 3. 1. 5. "Rotavirus: patógeno frecuente Su nombre se deriva a su apariencia de rueda. Es en casos de gastroenteritis virales pediátricas y es la gastrointestinal deshidratante."</p>
64	<p>MA. A. 11. A. 2. 1. 3. "En la figura 4 se puede apreciar un tipo de hongo en su forma micellar macroscópica y su forma microscópica, también fue grabada en video y subida en el Moodle."</p>			<p>MA. A. 11. A. 3. 1. 6. " Virus de la viruela: la viruela es erradicada. Se transmitió por secreciones respiratorias boca y durante el brote por el exudado de las vesículas descamaciones. El virus penetraba por la nasofaringe linfoides, donde se producía replicación viral y luego la piel y las mucosas se presentaba infiltrado perivascular de revestimiento, ruptura de las divisiones intercelulares vesículas que crecían y se llenaban de leucocitos capas cutáneas estaban afectadas y ocurría necrosis cicatrización (Murray, 2007).</p>
65	<p>MA. A. 11. A. 3. 1. 1. "El video acerca de los virus el cual se montó en el Moodle directamente desde Youtube, fueron dos capítulos cada uno de 25 minutos, (Discovery en la escuela, 2011), por lo que fue necesario otra clase para poderlo observar en la sala de audiovisuales. En la figura 5 se puede apreciar la imagen del video "Todo sobre los virus:"</p>			<p>MA. A. 11. A. 1. 1. 3. "Las bacterias Gram positivas y bacterias Gram negativas quedaran de color rosa"</p>
	<p>MA. A. 11. A. 3. 1. 2. " Por medio de los videos se pueden presentar las características de los virus, tales como: virus VIH, virus del polio, Rotavirus, virus de la viruela, etc.</p>			<p>MA. A. 11. A. 2. 1. 4. " Es de resaltar, que tanto parásitos contaminantes, por lo que es necesario utilizar las un mejor acercamiento a ellos, porque de otra forma biológicos.</p>

7.2. Fotografía Matriz en Excel, Categoría 2. Noción salud

“Microorganismos en la escuela: Diseño de una propuesta didáctica mediante investigación dirigida” Gordillo. (2016)

	Salud		
	Relación microorganismo-humano	hábitos de vida saludables- prevención	Enfermedad
1			
2			
3	TG. G. 16. A. 6. I. 3. "El objetivo es crear un súper mural con todas las coloridas figuras que aparezcan, y concienciar así a nuestro grupo clase de los millones de microorganismos que viven en nuestras manos."	TG. G. 16. A. 9. I. 4. "Finalizará su presentación incidiendo en que la principal forma de evitar el contagio es lavar nuestras manos, explicándonos en qué momentos debemos hacerlo y realizar una demostración. Los estudiantes deberán tomar notas para recopilar la información."	TG. G. 16. A. 7. I. 5. Luego el grupo-clase pone en común sus hipótesis mientras la maestra dirige este diálogo hacia la explicación más cercana al conocimiento científico: la manzana manipulada con las manos sucias se ha convertido en el hogar de unos microorganismos conocidos como moho (hongos) que han sido transportados hasta ahí a través de nuestras manos sucias, y que pueden provocar que enfermemos si los consumimos.
4	TG. G. 16. A. 8. I. 1. "Aprovechando el aspecto insalubre de la manzana sucia, vamos a buscar información sobre qué nos ocurrirá si nos comiésemos ese trozo de manzana"	TG. G. 16. A. 9. I. 5. En la siguiente sesión, los subgrupos van a investigar las formas de transmisión (directa e indirecta) y cómo se previenen (higiene y vacunas), para elaborar carteles informativos con los que empapelar la escuela"	TG. G. 16. A. 8. I. 2. "Lo primero es formular nuestra hipótesis, ya sabiendo que ese trozo de manzana está cubierto por unos microorganismos, entre ellos, unos hongos."
5	TG. G. 16. A. 8. I. 2. "Lo primero es formular nuestra hipótesis, ya sabiendo que ese trozo de manzana está cubierto por unos microorganismos, entre ellos, unos hongos."	TG. G. 16. A. 10. I. 3. "Cuando hemos comprobado y reelaborado nuestras hipótesis, es momento de ponernos manos a la obra. Nuestra misión es realizar un manual por subgrupo que se harán llegar a sus familias y se mostrarán en los aseos del colegio- donde expliquen cuándo y cómo lavarse las manos."	TG. G. 16. A. 8. I. 5. "Este nos contará que al ingerir trozos de manzanas que contienen a su vez microorganismos perjudiciales, estamos dejando que estos entren en nuestro cuerpo y nos produzcan una intoxicación, pudiendo ser graves causándonos cólicos y diarreas, o muy graves"
6	TG. G. 16. A. 7. I. 5. Luego el grupo-clase pone en común sus hipótesis mientras la maestra dirige este diálogo hacia la explicación más cercana al conocimiento científico: la manzana manipulada con las manos sucias se ha convertido en el hogar de unos microorganismos conocidos como moho (hongos) que han sido transportados hasta ahí a través de nuestras manos sucias, y que pueden provocar que enfermemos si los consumimos.	TG. G. 16. A. 10. I. 4. "Es importante puntualizar que el lavado de manos debe durar aproximadamente 40-60 segundos; a modo de truco, la maestra puede proponerles colocar un reloj de cocina en sus lavabos para cronometrar el tiempo cada vez que nos lavemos"	TG. G. 16. A. 3. I. 6. "Algunos virus producen enfermedades, como la Varicela o la Gripe... Los virus se transmiten de una persona a otra de diferente forma, por el aire, por la saliva..."
	TG. G. 16. A. 3. I. 6. "Algunos virus producen enfermedades, como la Varicela o la Gripe... Los virus se transmiten de una persona a otra de diferente forma, por el aire, por la saliva..."		

Unidad didáctica: La educación para la salud desde una perspectiva microscópica. González A. (2016)

	M	N	O	P
12	TG. Go. 16. A. 1.1.9. "Para seguir analizando el tamaño de los microorganismos, se utilizará el ordenador del aula (o en caso de haberla la pizarra digital). En caso, para acabar con la sesión el profesor entrara en el proximo enlace, donde mediante una animación se compararan los microbios con el cuerpo humano y se les explicara lo acontecido: http://www.bun.edu/microscopio/microscopio2000/animacion/20002.es.es.pdf	TG. Go. 16. A. 7.1.1. "El cuento es uno de los recursos a traves de los cuales el niño aprende numerosos valores. La lectura se desarrolla en grupo, en el aula habitual. Mediante este cuento se enseña la importancia de la limpieza diaria con el objetivo de que el alumnado comprenda la importancia de mantener un entorno limpio y agradable	TG. Go. 16. A. 1.1.6. "De manera sencilla, para que las explicaciones sean entendidas por el alumnado, se les contará que son causadas por microbios o microorganismos y que estan generan infecciones o enfermedades"	
13	TG. Go. 16. A. 2.1.8. "A estas edades es probable que desconozcan o no recuerden algun nombre por lo que se les expondra algunos como por ejemplo el Laotobacillus del yogurt"	TG. Go. 16. A. 6.1.1. "En educacion infantil el juego es un recurso muy significativo por lo que es muy utilizado. Esta sesion se utilizara para poner en practica los habitos de higiene acercandose utensilios reales y materiales; relacionados con la misma y el cuidado personal; como pueden ser peines, cepillos toallas etc.	TG. Go. 16. A. 2.1.6. "Es importante hacer hincapie en que aunque algunos de los microbios que están a su alrededor producen enfermedades; tambien existen muchos otros que son beneficiosos y de los que el ser humano se aprovecha."	
14	TG. Go. 16. A. 2.1.9. "El profesor recalcará a la clase que los microorganismos se encuentran en todos lados: en la comida, en aire flotando, en los juguetes, en la calle pero tambien en la boca, nariz o en los intestinos."	TG. Go. 16. A. 8.1.1. "Haciendo uso del aula de informatica donde practicamente cada alumno puede manejar un ordenador, se les presentara a Pelayo, un niño con el que aprenderan las rutinas de higiene personal de manera interactiva. Aprenderan cual importante es mediante distintas actividades: cuentos, juegos, dibujos para colorear, fotos, etc. Este es el enlace del programa http://nea.educastur.prinoast.es/repositorio/RECURSO_ZIP/2_1_ibomass_u17/index.html	TG. Go. 16. A. 4.1.1. "En esta sesion se recordara al alumnado que ademas de haber microbios beneficiosos tambien hay otros muchos que son perjudiciales para el ser humano. Algunos producen enfermedades; otros, infecciones y otros aprovechados para conseguir alimentos o ayudan a digerir la comida."	
15	TG. Go. 16. A. 2.1.11. "Por ultimo, otra vez de manera individual se les pedira a los alumnos que en una hoja dibujen y coloreen cómo sería para ellos un microbio. A la hora de dibujarlo deberán decidir si es una bacteria o un virus y si es perjudicial o beneficioso, despues le pondran nombre"	TG. Go. 16. A. 9.1.5. "El aseo. Lavo mi cara con agua y jabon, cepillo los dientes y al colegio me voy"	TG. Go. 16. A. 4.1.4. "Una vez terminada la ficha, sentados en el corro, el profesor nombrara algunos de los virus y bacterias que se pueden encontrar en el contexto del niño para que conozcan alguno de ellos y se familiaricen: Varicela: El virus Herpes-zoster, Yogurt: Lactobacillus bulgaricus y Streptococcus thermophilus, Caries: Streptococcus mutans, Medicamentos como la penicilina: Penicillium chrysogenum,	
16	TG. Go. 16. A. 4.1.1. "En esta sesion se recordara al alunado que ademas de haber microbios beneficiosos tambien hay otros muchos que son perjudiciales para el ser humano. Algunos producen enfermedades; otros, infecciones y otros aprovechados para conseguir alimentos o ayudan a digerir la comida."	TG. Go. 16. A. 10.1.4. "Cepillin, cepillin, los dientes hay que lavar. Expulsemos las bacterias. De la boca en un pis-pas, triqui triqui, triqui, triqui, triqui, triqui, triqui, triqui, tra. Cepillin cepillin los dientes hay que lavar. Por la cara que mastica, cepillemos sin cesar triqui triqui, triqui, triqui, triqui, triqui, triqui, tra		
17	TG. Go. 16. A. 4.1.4. "Una vez terminada la ficha, sentados en el corro, el profesor nombrara algunos de los virus y bacterias que se pueden encontrar en el contexto del niño para que conozcan alguno de ellos y se familiaricen: Varicela: El virus Herpes-zoster, Yogurt: Lactobacillus bulgaricus y Streptococcus thermophilus, Caries: Streptococcus mutans, Medicamentos como la penicilina: Penicillium chrysogenum, Neumonia: Acinetobacter spp. Conjuntivitis: Moraxella y Flora bacteriana: Bacterioides vulgatus, Eubacterium aerofaciens, Escherichia coli.	TG. Go. 16. A. 4.1.5. "Por ultimo, el maestro subrayará la importancia de mantener una correcta higiene para evitar enfermedades. Debe subrayar que el hecho de mantener unos habitos saludables repercue directamente en la salud y recalcar la importancia de limpiarse las manos, los dientes, la ducha, etc.		
18	TG. Go. 16. A. 4.1.5. "Por ultimo, el maestro subrayará la importancia de mantener una correcta higiene para evitar enfermedades. Debe subrayar que el hecho de mantener unos habitos saludables repercue directamente en la salud y recalcar la importancia de			

Propuesta didáctica sobre “los microorganismos” a través de la enseñanza basada en la indagación. Martínez & Akl (2016-2017)

	M	N	O	P
21	MP. MA. 17. A. 11. 1. 1. Como podríamos deshacernos de parte de estos microorganismo de las manos? La mejor maneja de lavarse las manos es con agua caliente y jabon, siguiendo nuestros seis pasos."	MP. MA. 17. A. 11. 1. 1. Como podríamos deshacernos de parte de estos microorganismo de las manos? La mejor maneja de lavarse las manos es con agua caliente y jabon, siguiendo nuestros seis pasos."	MP. MA. 17. A. 12. 1. 1. "Porque tenemos que lavarnos los dientes? Los restos de comida que nos quedan entre los dientees son ingeridos por las bacterias, que como ya hemos visto tenemos en la boca, y estas despues evacuan desecho que son ácidos y disuelven poco a poco el diente; produciendo una caries"	MP. MA. 17. A. 4. 1. 15. "Además terminaremos ens sobre la salud hablan del tema, desde un modo cer importancia de esas prácticas sino explicando por tenerlas presentes en nuestra vida"
22	MP. MA. 17. A. 9. 1. 3. "Estos hongos no solo estropean los alimentos, sino que nos ayudan a mantenerlos y elaborarlos; incluso hay alimentos que su sabor es debido principalmente al microorganismo.	MP. MA. 17. A. 11. 1. 4. "Por que hay que taparse la boca al toser y al estornudar?"	MP. MA. 17. A. 5. 1. 12. "Como pueden hablar de sobrevivir unos seres que pueden matar produciendo enfermedades"	
23	MP. MA. 17. A. 2. 1. 1. 10. "En esta secuencia se recomienda usar tres fotografías, una que generalmente se asocie a un sitio limpio, como puede ser una cocina, una de ellas que sea todo lo contrario y que se asocie a un lugar mas sucio, y una fotografía que represente un sitio muy habitual y neutro"	MP. MA. 17. A. 12. 1. 1. "Porque tenemos que lavarnos los dientes? Los restos de comida que nos quedan entre los dientees son ingeridos por las bacterias, que como ya hemos visto tenemos en la boca, y estas despues evacuan desecho que son ácidos y disuelven poco a poco el diente; produciendo una caries"		
24	MP. MA. 17. A. 2. 1. 1. 12. "Se le proporciona a cada alumno la actividad con las tres imágenes (Anexo 2-Imagen 3), en este caso se utilizaron tres imágenes de su entorno más directo; como imagen que asocian a lo limpio, la cantina del colegio, donde los alumnos desayunan cada día; como lugar relacionado con suciedad, se usó el baño que está más sucio y sucio que ellos mismos usan, y como lugar neutro, se usó su			
25	MP. MA. 17. A. 3. 1. 8. "Por tanto, cada grupo trabajará con esa cartulina, sobre un sitio determinado; concretamente en esta secuencia se han planteado cinco preguntas que hacen referencia a cinco lugares diferentes (manos, boca, pupitre, baño y suelo) que trabajaran cinco grupos."			
26	MP. MA. 17. A. 8. 1. 7. "Es una actividad que nos permite volver a probar cómo la levadura a través de la fermentación es la causante del aumento de volumen, y por tanto ser conscientes de la importancia de este microorganismo (un ser vivo) y que está presente en algo tan cotidiano para nosotros como es el pan."			
	MP. MA. 17. A. 9. 1. 6. "Es decir, podremos ver alimentos que desechamos una vez tienen			

Unidad didáctica para la enseñanza de la microbiología en el aula. Rodríguez M. (2013)

4	M	N	O	P
37	<p>TG. R. 13. S. 1.1.5. "Y como ciencia aplicada la microbiología trata de muchos problemas prácticos en la medicina, la agricultura y la industria; puesto que los microorganismos desempeñan un papel destacado en la fertilidad de los suelos y en la producción de animales domésticos. Además varios procesos industriales y biotecnológicos a gran escala tales como la producción de antibióticos y proteínas humanas. (Madigan, Martinko, & Parker, 2008)"</p>		<p>TG. R. 13. S. 1.1.7. "La Microbiología comenzó y se desarrolló a partir de dos grandes sucesos. El primero de ellos fue la aparición de grandes epidemias que azotaban a Europa, lo que llevó a los científicos a indagar quiénes eran los causantes de éstas y el segundo fue el desarrollo de tecnologías que permitieran estudiar a estos seres que no son visibles a simple vista esta tecnología fue la microscopía. (Madigan, Martinko, & Parker, 2008)"</p>	
38	<p>TG. R. 13. S. 1.1.9. "Fueron los sumerios, babilonios y, más exquisitamente, los egipcios los que emplearon directamente a los microorganismos al desarrollar la fabricación del pan y la cerveza"</p>		<p>TG. R. 13. S. 1.1.27. "Además Koch como consecuencia de sus estudios sobre el ántrax (una enfermedad de vacunos causada por la bacteria formadora de endosporas llamada <i>Bacillus anthracis</i> y que ocasionalmente ocurre en humanos) y con el empleo de las técnicas de esterilización y de aislamiento y cultivo en medio sólido estableció los criterios para probar la relación causal de un microorganismo con una enfermedad y que ahora se denominan: tuberculosis (Martínez, 2001)</p>	
39	<p>TG. R. 13. S. 1.1.10. "Otras culturas más recientes también han utilizado los microorganismos particularmente en su alimentación, bebidas alcohólicas han estado presentes en las culturas asiáticas, africanas, europeas y americanas; los alimentos fermentados han sido desde sus orígenes fundamentales en la dieta de lo asiáticos."</p>		<p>TG. R. 13. S. 1.1.33. "Con las principales técnicas microbiológicas ya desarrolladas se identificaron los microbios causantes de las principales, y aun presentes, enfermedades. Algunos llaman a este periodo como el de los cazadores de microbios. (Levinson, 2006)"</p>	
40	<p>TG. R. 13. S. 1.1.72. "Un ejemplo es una cepa de <i>E. coli</i> con un gen de insulina humana. Esta bacteria se utiliza para producir insulina de manera industrial para el tratamiento de pacientes diabéticos, lo cual nos evita tener que sacrificar caballos para sacarles el páncreas y obtener su insulina.</p>		<p>TG. R. 13. S. 1.1.58. "Por último los microorganismos parásitos incluyen una gran variedad de bacterias, hongos y protozoarios, que han adaptado sus mecanismos nutricionales y de nutrientes por parte de animales, plantas e incluso de otros microorganismos. Son ejemplos de algunas enfermedades: tétanos (<i>Clostridium tetani</i>), brucelosis (<i>Brucella abortus</i>), micosis (<i>Epidermophyton floccosum</i>), moho gris (<i>Botritis</i>), oídio (<i>Uncinulasp.</i>) y manchas foliares en hojas de anturios (<i>Xanthomonas campestris</i>) cuyo mecanismo de patogenicidad incluye la destrucción tisular, invasión de órganos y producción de toxinas, los cuales afectan al ser humano y se describirán en el presente trabajo, además de sus vías de transmisión y tratamientos. (Prescott, Harley, & Klein, 2004)"</p>	

Microorganismos: Una estrategia didáctica para enseñar Ciencias Naturales a través de situaciones problema para propiciar la transformación social. Trejos y Bedoya. (2019)

	M	N	O	P
49	TG. TB. 19. A. 1.1.21. "por ejemplo, Gillyar menciona que un microorganismo es un animalito muy pequeño y lo que aprendí fue que hay buenos microorganismos que le sirven para el ser humano y hay uno microorganismos malos que nos provoca enfermedades"	TG. TB. 19. A. 1.1.10. "Por ejemplo, Stiven narró su experiencia así: En la tarde cuando llegue a mi casa le mostré la bacteria a mi mamá y se asustó me mando de inmediato a bañarme porque en mi cuerpo con el sudor se depositan muchas bacterias, además me iba a dar el almuerzo y necesitaba estar limpio para cuando las bacterias que también están en los alimentos que no se lavan estuve compartiendo toda la tarde con la bacteria y me di cuenta todas las enfermedades que traen si no tenemos una buena higiene con nosotros mismos y	TG. TB. 19. A. 1.1.7. "llevando a indagar ¿para qué creen que sirven los microorganismos? respuestas conectadas con la concepción predominante inicial de órganos o inmersos en su corporeidad, trayendo a colación asociaciones como: tienen que ver con enfermedades, para vivir, para reproducirse (niños)"	TG. TB. 19. A. 2.1.21. "Además, se trae a colación de amanecer con dolor de estómago, fue llevado al médico, quien le recetó y se le indicó que se lavara por lo que sucedía con el niño y en qué consistía el
50	TG. TB. 19. A. 1.1.37. "Para finalizar, en la figura 9 se indagó por la pregunta si el cuerpo humano puede luchar con los microorganismos, a lo que sus respuestas transitaron mayoritariamente entre siempre y muy pocas veces, manifestando una vacilación entre si era posible o no, respuesta que se evidencia en un segundo momento en que la opción siempre, es la predominante, por lo cual se resignifica el valor corporal en pro de defensas contra los microorganismos, otorgando un rasgo preventivo a las acciones de cuidado de sí mismo y del entorno, es así como en cada pregunta se pudo constatar el cambio que fluyó en los conceptos creados por los niños y niñas, retomando las	TG. TB. 19. A. 1.1.22. "A su vez, Sofía L. hace una relación entre lo que es Ciencia y el concepto que ha construido sobre microorganismos al decir que son unas cositas pequeñas que nos dan por ejemplo cuando no nos lavamos las manos y cuando comemos y no nos lavamos las manos la Ciencia es cuando aseamos algo...etc"	TG. TB. 19. A. 1.1.15. "en la que los estudiantes contaron sobre sus percepciones del tema abordado, como en el caso de Ana Sofía quien mencionó en sus narraciones algunas implicaciones de los microbios: nosotros hemos hecho muchas cosas, una de ellas es: los microorganismos que son bacterias que dan enfermedades y más; a su vez, Yagelly escribió aprendí que hay muchos tipos malos y buenos como: virus, bacterias, hongos y	TG. TB. 19. A. 3.1.13. "adicionalmente Euglis refiere un microorganismo, describiendo que Había una vez Varicela y la mamá la lleva al médico y el doctor le recetó remedios: Cetizina, acetaminofén, jarabe, tukelix, ir
51	TG. TB. 19. 1.2.1.9. "Estas investigaciones realizadas por los estudiantes a partir de la pregunta a un adulto cercano sobre qué es un microorganismo, además de las vivencias experimentadas al llevar a casa los microorganismos animados, trajo a colación elementos conceptuales muy interesantes como la definición de los microorganismos, enfermedades, sintomatología e incluso tipología, yendo más allá de lo solicitado, lo que dio la oportunidad en el proceso, de brindar una mirada contextual y problematizadora, en	TG. TB. 19. A. 3.1.3. ", como manifiesta Andrés cuando dice cuando voy a comer tengo que lavarme las manos, también cuando voy al baño, cuando toco el piso tengo que lavarme las manos y con mi amigueta bacteria a que bueno compartir y saber cuándo nos ensuciamos las manos hay que lavarlas con jabón y suficiente agua- chao"	TG. TB. 19. A. 1.1.12. "Estas nociones fueron potenciándose al transcurrir de la UD dando como fruto definiciones más elaboradas, como se evidencia en algunas de las explicaciones finales que los niños exponen, como Sofía J. quien hace alusión a un microorganismo como un ser que no puede vivir solo tienen que vivir dentro de un ser humano y se alimenta del ser humano y	
52	TG. TB. 19. A. 2.1.30. "Es así como, al solicitarles recortar una imagen donde posiblemente hubiese microorganismos, surgieron asociaciones muy interesantes como las fotografías que se muestran a continuación, con explicaciones muy importantes, es el caso del bus: tienen microorganismos porque toda la gente viaja en él, los enfermos, las personas que estornudan y en las barandas de arriba toda la gente la toca"	TG. TB. 19. A. 3.1.4. "También, al conocer, que las bacterias son una realidad y que lavándose las manos puede disminuir sus efectos en la salud, se propusieron acciones para su preservación, como Cristian C. quien comenta: a mí me da mucho asco las moscas no me gusta comer nada que ellas toquen porque mi mami me ha enseñado que les tenga asco porque tienen bacterias y tengo la precaución de lavar las frutas	TG. TB. 19. A. 2.1.4. " Asociando el término a la cura de enfermedades, sin revelar el contenido de dicho medicamento, lo que dio apertura a la posibilidad y deseo de investigación por parte de los estudiantes, sobre el porqué de la vacunación, en relación a sus propias experiencias; como en palabras de Lemke (2006) a propósito de la relación de la educación y la vida, la educación debe ocuparse y preocuparse por una temática global que los lleve a mejorar su calidad de vida"	
53	TG. TB. 19. A. 3.1.14. "Representaciones e historias que incluyen a otro y/o a sí mismo, como ejecutantes de acciones sumamente valiosas para el cuidado, como lavarse las manos e ir donde el doctor, recreándose a sí mismos y a los microorganismos como personajes que interactúan a partir de unas vivencias reales que han tenido los niños y niñas, reafirmando la importancia de la	TG. TB. 19. A. 3.1.9. "Yagelly quien aludió que Es que unas personas se tienen que desinfectar antes de cambiar el pañal, a su vez Isabella F. lo definió como liquido desinfectante para lavar las manos, complementado con Sofía J. quien lo refiere para lavarse y evitar que le den enfermedades, parásitos que se meten en el cuerpo "	TG. TB. 19. A. 2.1.6. " En estos se encontraron indagaciones, relacionadas con algunos microorganismos, como lo relato Juan G. al realizar su propia investigación sobre el virus de la mosca: las moscas transmiten muchas enfermedades al entrar en contacto con objetos contaminados. Las moscas viven como parásitos debajo de la piel de los animales, produciendo miosis transmitiendo enfermedades como: el cólera, la fiebre tifoidea, la disentería, lombrices parasitarias, el tracoma, salmonelosis. Otras enfermedades que están asociadas con las moscas son transmitidas por los hongos patógenos que ellas transportan."	

Diseño de una estrategia didáctica para el aprendizaje de los Microorganismos utilizando la resolución problemática mediada por las Matemáticas y la estadística básica en un ambiente virtual. Arango (2011)

	M	N	O	P
61		MA. A. 11. A. 3. 1. 5. "Rotavirus: patógeno frecuente en humanos, aves y otros mamíferos. Su nombre se deriva a su apariencia de rueda. Es el responsable de gran cantidad de casos de gastroenteritis virales pediátricas y es la causa más común de enfermedad gastrointestinal deshidratante."		
62				
63				
64				
65				
				Activar Windows

Promoviendo los hábitos de higiene personal en los niños de educación primaria. Chulim et al. (2016)

	M	N	O	P
71		<p>PD.C.16.A.1.1.0. En esta fase se tendra como proposito conocer la importancia de la higiene personal para que el alumno valore y reconozca el cuidado de su cuerpo a traves de los habitos de higiene, mismo que para lograrlo se plantearon dos sesiones con una duracion de 3 horas cada una y sus propositos especificos que junto con las actividades permitiran alcanzar el proposito general establecido"</p>		<p>PD.C.16.A.2.1.6. "seguidamente se pretende des de higiene personal y las enfermedades que conlle imparido por el cenro de salud, esta platica tendra ya que se busca que los niños conozcan mas acer que mejor que sea el personal de la salud el cual se</p>
72		<p>PD.C.16.A.1.1.6. Seguidamente se realizara la lectura de un cuento titulado Maria con manos sucias, el cual tendra como tema central la higiene persona y el cuidado del cuerpo, para la representacion de este cuento se utilizaran unos titeres que serviran para el desarrollo del mismo, el cual tendra una duracion de 30 minutos tiempo que servira para darles a conocer la lectura y para que los niños reflexionen acerca de como llevan a cabo en su vida diaria su higiene personal y que es lo que deben hacer para mantener su cuerpo sano y limpio.</p>		
73		<p>PD.C.16.A.2.1.1. "Para la segunda sesion se tendra como proposito especifico conocer la importancia de la higiene personal para que el niño valore y reconozca el cuidado de su cuerpo a travez de los habitos de higiene."</p>		
74		<p>PD.C.16.A.2.1.7. " Una vez concluida la platica impartida por parte del sectr salud, se pretende realizar una actividad llamada la caja de la higiene, en donde se insertara una variedad de objetos relacionados con la higiene perosnal y al mommento de ir sacando objeto por obeto, se les pedira a los niños que levanten su mano y que indique para que les servira el obeto anates señalado. Esta actividad tendra una duracion de 30 minutos.</p>		
		<p>PD.C.16.A.2.1.8. " La siguiente actividad se denomina dibujando mi higiene personal y la practica de mis habitos la consistira en que los niños tendran 20 minutos para representar a traves de un dibujo, como llevan a cabo los habitos de higiene personal.</p>		

7.3. Fotografía Matriz en Excel, Categoría 3. Estrategias didácticas.

“Microorganismos en la escuela: Diseño de una propuesta didáctica mediante investigación dirigida” Gordillo. (2016)

	R	S	T	U
1	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS			
2	Estrategias multimedia	Modelización	Lluvia de ideas	Fuentes de info
3	TG.G.16. A. 1.1.1 "se visualiza un vídeo de YouTube sobre un niño, al que llamaremos Juanito, en su visita al dentista".	TG.G.16. A. 3.1.2. "Los estudiantes tendrán que leer y entender la información que en ella se presenta. A continuación, moldearán con plastilina el microorganismo que ellos elijan sobre una placa de Petri y tendrán que identificar el grupo al que pertenece"	TG.G.16. A. 1.1.5."A continuación, se hace una puesta en común de sus ideas a modo de Brainstroming. Esta actividad tiene como objetivo la presentación de nuestro tema de trabajo, y la recopilación de las ideas previas de los alumnos"	TG. G. 16. A. 10.1.2 " Por tanto, la búsqueda de info notas que tomaron en la sesión anterior completá maestra y desarrollada por la Universidad de Nebrask a y por
4	TG. G. 16. A. 12.1.1. "con esta actividad se profundizará más sobre el concepto de antibiótico y la resistencia bacteriana a los mismos. Para ello, visualizaremos un vídeo realizado por estudiantes de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Navarra donde, de forma muy gráfica y sencilla, explica qué son los antibióticos y por qué se origina este problema (https://www.youtube.com/watch?v=7ULUYv05vw)"		TG. G. 16. A. 9.1.1."Tras las respuestas proporcionadas por el profesional sanitario a la actividad anterior, daremos paso a esta nueva, que comenzará con la creación de hipótesis a las dos preguntas que le dan título. Se escribirán en la pizarra a modo de lluvia de ideas."	TG. G. 16. A. 11.1.2. " La investigación se hará con s proporcionados por la maestra y enciclopedias. D ¿Cómo se utilizan los microorganismos para... (ha yogurt o crear antibióticos)?"
5				
6				

Unidad didáctica: La educación para la salud desde una perspectiva microscópica. González A. (2016)

	R	S	T	U
12	TG. Go. 16. A. 5. 1.2. "Una vez analizadas las respuestas del alumnado, verán un video perteneciente a la colección, Erase una vez la vida: el cuerpo humano siguiendo este enlace: https://www.youtube.com/watch?v=TeX_HAc43Qk "	TG. Go. 16. A. 1.1. 9. "Para seguir analizando el tamaño de los microorganismos, se utilizará el ordenador del aula (o en caso de haberla la pizarra digital). En caso, para acabar con la sesión el profesor entrara en el proximo enlace, donde mediante una animación se compararan los microbios con el cuerpo humano y se les explicara lo acontecido: http://www.buscadamejores/Microbet/200Animaciones/2002.es.es.pdf		
13	TG. Go. 16. A. 8. 1.1. "Haciendo uso del aula de informatica donde practicamente cada alumno puede manejar un ordenador, se les presenara a Pelajo, un niño con el que aprenderan las rutinas de higiene personal de manera interactiva. Aprenderan cual importante es mediante distintas actividades: cuentos, juegos, dibujos para colorear, fotos, etc. Este es el enlace del programa http://nea.educastur.princast.es/repositorio/RECURSO_ZIP/2_1_ibomass_u17/index.html	TG. Go. 16. A. 2. 1.3. "En la primera deberan colorear los dibujos y recortarlos. En ellos aparecen imágenes de la animación trabajada con anterioridad, donde se compara el tamaño de los microbios con elementos conocidos por el alumnado"		
14		TG. Go. 16. A. 2. 1.11. " Por ultimo, otra vez de manera individual se les pedira a los alumnos que en una hoja dibujen y coloreen cómo sería para ellos un microbio. A la hora de dibujarlo deberán decidir si es una bacteria o un virus y si es perjudicial o beneficioso, despues le pondran nombre"		
15		TG. Go. 16. A. 3. 1.7. " Tomando como referencia el dibujo realizado en la anterior clase, los alumnos crearan sus propias bacterias y virus con plastilina y cartulina."		
16				
17				
18				

Activar Windows

Ve a Configuración para activar Windows

Propuesta didáctica sobre “los microorganismos” a través de la enseñanza basada en la indagación. Martínez & Akl (2016-2017)

	R	S	T	U
21	MP. MA. 17. A. 4. I. 15. "Además terminaremos enseñando videos donde profesionales sobre la salud hablan del tema, desde un modo cercano y sencillo; no solo explicando la importancia de esas prácticas sino explicando por qué son importantes y nos interesa tenerlas presentes en nuestra vida"	MP. MA. 17. A. 2.1. I. 9. "esta actividad consiste en poner a disposición de los alumnos unas imágenes que representen lugares conocidos y habituales para ellos"		
22		MP. MA. 17. A. 2.1. I. 10. "En esta secuencia se recomienda usar tres fotografías, una que generalmente se asocie a un sitio limpio, como puede ser una cocina, una de ellas que sea todo lo contrario y que se asocie a un lugar más sucio, y una fotografía que represente un sitio muy habitual y neutro"		
23		MP. MA. 17. A. 5. I. 16. "Es un cómic muy sencillo que hace alusión a las bacterias, haciendo primero referencia sobre la cantidad de bacterias que hay, posteriormente recalca las funciones principales de las bacterias haciendo mención tanto de las bacterias que tienen funciones positivas como de las que son negativas desde el punto de vista del ser humano; menciona las bacterias y la importancia que tienen en el ambiente y en nuestro planeta, habla sobre las bacterias productoras de alimentos y de otros muchos productos que tienen interés para el hombre y lo útiles que son, finalmente trata ciertas enfermedades causadas por ciertas bacterias, hablando de ellas como el		
24				
25				
26				

Microorganismos: Una estrategia didáctica para enseñar Ciencias Naturales a través de situaciones problema para propiciar la transformación social. Trejos y Bedoya. (2019)

R	S	T	U
49	<p>TG. TB. 19. A. 1.1. 20. "Estas imágenes e historias reflejan el cambio de representaciones mentales sobre los microorganismos, al comparar en el cuestionario pre y post, desde los dibujos iniciales donde se mostraban partes del cuerpo primordialmente y luego terminan dibujando formas de microorganismos reales visualizados en el proceso, además definen de una manera más elaborada lo que han construido acerca del concepto, al referirse a su aprendizaje</p>		
50	<p>TG. TB. 19. A. 2.1. 12. " Así sucedió al presentarles 4 imágenes (un niño con fiebre, un niño con dolor de estómago, una foto de un virus y una lupa sobre una mano), además de un alimento real en descomposición, pues a partir de dichas imágenes resultaron hipótesis sobre lo que presentaba cada personaje como: gripa y tos, tenía bacterias, le salieron microorganismos, microorganismos malvados infectaron, dolor de estómago, diarrea, escalofrío, podrido, tomo algo infectado de bacterias, se dañó!</p>		
51			
52			
53			

Diseño de una estrategia didáctica para el aprendizaje de los Microorganismos utilizando la resolución problemática mediada por las Matemáticas y la estadística básica en un ambiente virtual. Arango (2011)

	H	S	I	U
61	ME. A. 11. A. 0. 1.4. "El material audiovisual consistió en videos cortos acerca de los microorganismos bacterias, hongos, protistas, virus y priones, además de la coloración de Gram y un video extra donde se da bibliografía relacionada con los aspectos matemáticos y estadísticos anteriormente mencionados a la vez de que fueron vistos en el grado séptimo			MA. A. 11. A. 1.1.1.La coloración de Gram, es una pr... permite diferenciar las dos principales clases de bacterias tratamiento
62	MA. A. 11. A. 2.1.1. "Los videos de la coloración de Gram, junto con los videos acerca de los hongos, los parásitos y sus fotografías se observaron en la sala de audiovisuales. El video acerca de los priones se incrustó de youtube (Enfermedad por Priones 1, 2011) para ubicarlo en Moodle. En las Figuras 3 y 4 se observan dos fotografías donde se pueden apreciar imágenes de parásitos adultos y hongos estudiados en esta actividad.			
63	MA. A. 11. A. 2.1.3. "En la figura 4 se puede apreciar un tipo de hongo en su forma micelial macroscópica y su forma microscópica, también fue grabada en video y subida en el Moodle."			
64	MA. A. 11. A. 3.1.1. "El video acerca de los virus el cual se montó en el Moodle directamente desde Youtube, fueron dos capítulos cada uno de 25 minutos, (Discovery en la escuela, 2011), por lo que fue necesario otra clase para poderlo observar en la sala de audiovisuales. En la figura 5 se puede apreciar la imagen del video "Todo sobre los virus".			
65	MA. A. 11. A. 3.1.2. "Por medio de los videos se pueden presentar las características de los virus, tales como: virus VIH, virus del pollo, Rotavirus, virus de la viruela, etc.			

Promoviendo los hábitos de higiene personal en los niños de educación primaria. Chulim et al. (2016)

	R	S	T	U
71	<p>PD. C. 16. A. 1.1.9. "Después se pretende realizar la proyección de un video reflexivo titulado la niña no quería bañarse, en donde se evidenciara la poca importancia que tenía una niña al no quererse bañar y las consecuencias que traía consigo, a través de esta actividad se buscara que los niños reflexionen acerca de sus actitudes en cuanto al cuidado de su higiene personal, tendrá una duración de 10 minutos en donde se requerirán materiales como unas bocinas, un proyector y un lapto.</p>	<p>PD. C. 16. A. 1.1.10. "Como antepenultima actividad se encuentra Dibujando la practica de mi higiene personal la cual consistira en que los niños representen a través de un dibujo, como llevan a cabo su higiene personal.</p>	<p>PD. C. 16. A. 1.1.7. Posteriormente se llevara a cabo una lluvia de ideas, Osborn (1930) concibe a la lluvia de ideas como un metodo de generacion colectiva de nuevas ideas a través de la contribucion y participacion de muchos individuos en un grupo"</p>	
72	<p>PD. C. 16. A. 2.1.5. Posteriormente de la dinamica, se les proyectara un video acerca de los habitos de higiene personal en donde se pretende que los niños conozcan cuales son los habitos de higiene personal, este video tendrá duracion de 10 minutos, al finalizar el video se les hará preguntas respecto a que son los habitos de higiene personal? que mensaje les transmite el video? y cuales habitos practican?</p>			
73				
74				

Programa Educativo para promover la higiene personal en estudiantes del primer grado de educación secundaria en las instituciones educativas estatales de la provincia de Chiclayo. Sánchez (2014)

	R	S	T	U
79	TD. S. 14. A. 1.1.4. "Se les entrega hojas impresas para una lectura individual. Para complementar, observan el video: Higiene y salud."	TD. S. 14. A. 4.1.1. "Se les presenta una maqueta sobre el órgano del sentido de la vista ¿Qué estructura presenta el globo ocular?, ¿Qué funciones cumple el sentido de la vista?, ¿Qué cuidados debemos practicar para mantener los ojos saludables? ¿Qué pasaría si dejamos de asear nuestros ojos?"	TD. S. 14. A. 2.1.4. "Se plantea la siguiente situación: Que entendemos por higiene personal. Los estudiantes responden a través de la lluvia de ideas."	TD. S. 14. A. 1.1.2. "Se les presenta una lectura sobre ¿Qué aprendieron durante la lectura? ¿Cómo cuidamos?"
80	TD. S. 14. A. 2.1.2. "Se les presenta un video titulado La historia de Juanita y Pedro. Se les pregunta: ¿Qué aprendieron durante el video? ¿El video a qué hace referencia? ¿Qué actitudes y valores necesitamos para higiene personal?"	TD. S. 14. A. 5.1.1. "Se les presenta una maqueta sobre el aparato respiratorio: ¿Qué estructura presenta?, ¿Qué funciones cumple las fosas nasales?, ¿Qué cuidados debemos practicar para mantenerlos saludables? ¿Qué pasaría si dejamos de asear nuestras fosas nasales?"	TD. S. 14. A. 4.1.2. "Para explorar sus saberes previos la profesora utiliza la técnica de la lluvia de ideas: que pasaría si dejamos de asear nuestros ojos, que cuidados debemos practicar para mantener los ojos saludables."	TD. S. 14. A. 3.1.2. "Se les presenta una lectura titulada ¿Qué aprendieron durante la lectura? ¿Qué actitudes y valores necesitamos para higiene personal?"
81	TD. S. 14. A. 3.1.4. Observan el video: "Cómo y con qué cuidado mi cabello". De acuerdo a lo observado en el video, determinan los pasos a seguir para asegurar una correcta limpieza y cuidado del cabello. Demostración de la docente, usando el champú y aplicando la técnica adecuada.	TD. S. 14. A. 6.1.1. "Se les presenta una maqueta sobre el órgano del sentido del oído. Recuperamos saberes previos: ¿Cómo está estructurado el órgano del sentido del oído?, ¿Qué funciones cumple el sentido del oído?, ¿Qué cuidados debemos practicar para mantenerlo saludable? ¿Qué pasaría si dejamos de asear nuestros oídos diariamente?"		TD. S. 14. A. 4.1.3. "Leen la lectura: "Limpieza ocular". Para complementar, observan el video "Higiene ocular".
82	TD. S. 14. A. 4.1.4. "De acuerdo a lo observado en el video, determinan los pasos a seguir para asegurar una correcta higiene de los ojos. Primero se realiza la demostración de la docente, de la limpieza de los ojos"	TD. S. 14. A. 7.1.1. "Observan una lámina sobre la boca: ¿Qué estructura presenta?, cuales son sus partes. Recuperamos saberes: ¿Qué cuidados debemos practicar para mantener saludable la boca? ¿Qué pasaría si dejamos de cepillarnos los dientes una semana o dos? Replantea la siguiente pregunta: ¿Por qué se produce el mal aliento en la boca?"		TD. S. 14. A. 5.1.3. "Leen la lectura: "Higiene del bello". Observan el video: Me arde la nariz al respirar, ¿terrible?"
83	TD. S. 14. A. 6.1.3. "Se forman parejas por afinidad y luego se lee la lectura: "Adiós a la sordera" y subrayan ideas principales. Observan el video "Me duele el oído" ¿tengo alguna infección?"	TD. S. 14. A. 8.1.1. "Se les presenta una maqueta sobre el diente. Recuperación de saberes: ¿Qué estructura presenta?, ¿Cuántos tipos de dientes conoces? ¿Qué cuidados debemos practicar para mantenerlos saludables? ¿Qué pasaría si dejamos de cepillarnos los dientes una semana o dos? Provocamos el conflicto cognitivo preguntándoles: ¿Por qué se produce el mal aliento en la boca?"		TD. S. 14. A. 6.1.3. "Se forman parejas por afinidad sordera" y subrayan ideas principales. Observan el video "Me duele el oído" ¿tengo alguna infección?"
84	TD. S. 14. A. 7.1.3. "Para complementar, observan el video: Tu higiene bucal diaria. Reconocen la adecuada técnica de la higiene bucal."	TD. S. 14. A. 10.1.1. "Se les presenta una lámina de las manos. Recuperación de saberes: ¿Qué estructura presenta? ¿Qué función desempeñan en nuestro organismo?, ¿Qué cuidados debemos practicar para mantenerlos saludables? ¿Qué pasaría si dejamos de lavar nuestras manos?"		TD. S. 14. A. 7.1.2. "Se forman parejas por afinidad bucal" y subrayan ideas principales.
85	TD. S. 14. A. 8.1.2. "Se forman parejas por afinidad y luego se lee la lectura: "Prevenir antes que lamentar" y subrayan ideas principales. Observan el video. Reconocen la adecuada técnica del cepillado y uso de la pasta dental.	TD. S. 14. A. 11.1.1. "Se les presenta una lámina de estudiantes de ambos sexos elegante y pulcramente vestidos: ¿Cómo se encuentran vestidos los estudiantes?, ¿Qué función desempeñan el vestido en nuestro organismo?, ¿Qué cuidados debemos practicar para mantener limpios nuestros vestidos?"		TD. S. 14. A. 8.1.2. "Se forman parejas por afinidad antes que lamentar" y subrayan ideas principales. Observan el video: "Prevenir antes que lamentar" y subrayan ideas principales. Reconocen la adecuada técnica del cepillado y uso de la pasta dental."
86	TD. S. 14. A. 9.1.3. "Se les entrega hojas impresas para una lectura individual. Para complementar, observan el video: "La salud está en tus manos"	TD. S. 14. A. 12.1.1. "Se les presenta una maqueta del calzado y de los pies ¿Cómo se encuentra estructurado los pies del cuerpo humano?, ¿Qué función desempeñan los pies y el calzado en el cuerpo humano?, ¿Qué cuidados debemos practicar para mantener limpios nuestros pies y el calzado?"		TD. S. 14. A. 8.1.1. "Se les presenta una lectura "La salud está en tus manos". Se les pregunta: ¿Qué aprendieron durante la lectura? ¿La lectura a qué hacen referencia?"
87	TD. S. 14. A. 10.1.3. "Se forman parejas por afinidad y luego se lee la lectura: "Las mejores técnicas mundiales para el lavado de las manos"; se subrayan ideas principales. Para complementar, observan el video: Lavado de manos técnica OMS"			TD. S. 14. A. 10.1.3. "Se forman parejas por afinidad técnicas mundiales para el lavado de las manos"; se subrayan ideas principales. Para complementar, observan el video: Lavado de manos técnica OMS"