

Implementación de una unidad didáctica que promueva el conocimiento de los microorganismos sus beneficios y sus afectaciones a la salud humana, en estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Río De Oro Cesar.

María Yineth Sanjoneo Álvarez

Asesorado por:

Msc. Bibiana Carolina Gómez

Universidad Santo Tomás

Facultad De Educación

Licenciatura En Biología

Cau Ocaña

2024

Tabla de contenido

Introducción.....	8
1. Planteamiento del problema	11
1.1. Pregunta problema	15
2. Justificación.....	16
3. Objetivos	18
3.1. Objetivo General.....	18
3.2. Objetivos específicos:	18
4. Marcos Referenciales	19
4.1 Antecedentes	19
4.1.1 Antecedentes Internacionales.....	19
4.1.2 Antecedentes Nacionales.....	21
4.1.3 Antecedentes Locales	23
4.2 Marco Teórico.....	25
4.2.1 Microorganismos	25
4.2.2. Biodiversidad y microorganismos	29
4.2.3. Microorganismos y Salud	29
4.2.4. Educación ambiental y microbiología	30
4.2.5 Estrategias didácticas.....	31
4.2.6. Unidad Didáctica	31

4.2.7. Estándares Curriculares	32
4.2.8. Laboratorio	33
4.2.9. Los virus	33
4.2.10 Proyecto Ambiental Escolar (PRAES).....	35
4.3 Marco conceptual	36
4.3.1 Microorganismos	36
4.3.2 Prácticas Pedagógicas.....	37
4.3.3 Estrategias de aprendizaje	38
4.3.4 Asepsia	38
4.4 Marco Legal	40
4.4.1 Ley General de Educación (Ley 115 de 1994)	40
4.4.2 Constitución Política de Colombia	41
4.4.3 Estándares Curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental	42
4.4.4 Competencias Socioemocionales.....	42
4.4.5 Proyectos Ambientales Escolares (PRAE).....	43
5. Diseño Metodológico	45
5.1 Enfoque de investigación	45
5.2 Tipo de investigación	47
5.3 Población y Muestra	48
5.4 Instrumentos de Recolección de Datos	50

5.4.1 Pre-test.....	50
5.4.2 Post test.....	54
5.4.3. Diario de campo.....	58
5.4.4. Unidad Didáctica	60
5.4.5 Encuesta de percepción	61
5.4.6 Prueba T student	65
5.5 Resultados y análisis	65
5.5.1 Identificación de saberes previos.....	65
5.5.2 Diseño de la unidad didáctica.	79
5.5.3 Sistematización de la unidad didáctica.....	79
6. Conclusión.....	130
7. Impacto	131
8. Proyecto de mejora.....	133
8.1 Revisión técnica y pedagógica de los instrumentos de evaluación (pretest y postest):	133
8.2 Alternativas logísticas para la experimentación con microscopio:	134
8.3 Rediseño de la temporalidad asignada para el desarrollo de contenidos:	134
8.4 Incorporación de estrategias didácticas diversificadas e inclusivas:.....	135
Referencias Bibliográficas	136

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Muestra	50
Tabla 2 Cálculo de la diferencia entre cada par de puntuación (pre-test/ posttest).	124
Tabla 3 Tabla t-Student	125

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Población y muestra.....	48
Ilustración 2 Departamento del cesar – Río de Oro.....	48
Ilustración 3.....	66
Ilustración 4.....	67
Ilustración 5.....	68
Ilustración 6.....	69
Ilustración 7.....	71
Ilustración 8.....	72
Ilustración 9.....	74
Ilustración 10.....	75
Ilustración 11.....	76
Ilustración 12.....	78
Ilustración 13.....	104
Ilustración 14.....	105
Ilustración 15.....	107
Ilustración 16.....	108
Ilustración 17.....	110

Ilustración 18.....	111
Ilustración 19.....	112
Ilustración 20.....	113
Ilustración 21.....	114
Ilustración 22.....	115
Ilustración 23 Análisis de la encuesta de percepción (Grafica 1).....	116
Ilustración 24 Análisis de la encuesta de percepción (Grafica 2).....	117
Ilustración 25 Análisis de la encuesta de percepción (Grafica 3).....	118
Ilustración 26 Análisis de la encuesta de percepción (Grafica 4).....	119
Ilustración 27 Análisis de la encuesta de percepción (Grafica 5).....	120
Ilustración 28 Análisis de la encuesta de percepción (Grafica 6).....	121
Ilustración 29 Análisis de la encuesta de percepción (Grafica 7).....	122

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1	164
<i>Imagen 1. Diseño de la unidad didáctica.....</i>	<i>164</i>
Anexo 2	165
<i>Imagen 2, 3, 4, 5. Diario de campo sesión N° 1</i>	<i>165</i>
Anexo 3	166
<i>Imagen 6, 7, 8, 9, 10. Diario de campo sesión N° 2</i>	<i>166</i>
Anexo 4	167
<i>Imagen 11, 12, 13, 14, 15, 16. Diario de campo sesión N° 3</i>	<i>167</i>
Anexo 5	167
<i>Imagen 17, 18, 19, 20, 21. Diario de campo sesión N° 4</i>	<i>168</i>

Introducción.

La presente investigación se realizó con el propósito de explorar las complejas conexiones entre los microorganismos y el entorno escolar, centrándose en una escuela urbana en particular del Municipio de Río de Oro, Cesar, es crucial entender cómo estos organismos minúsculos contribuyen a los ecosistemas y, por ende, a la calidad de vida de las comunidades.

Es importante reconocer que existe una percepción negativa sobre los microorganismos, como bacterias y virus, el por ello que “La existencia de una percepción negativa generalizada sobre los microorganismos podría ser el resultado de la influencia de los medios de comunicación, que informan o desinforman sobre hechos relacionados con los contenidos que los alumnos aprenderán en la escuela ” (A. de Pro Bueno, 2014), esta apreciación puede estar influenciada por la manera en que los medios de comunicación presentan información sobre ellos, lo cual puede afectar la educación de los estudiantes en la escuela en este campo. Por lo tanto, es crucial presentar información equilibrada sobre temas relacionados con los microorganismos para promover un entendimiento más fundamentado.

“Nuestra sociedad ha tomado una posición atómica: ‘desháganse de todos los microbios’, ‘mátenlos a todos’, y esto nos ha traído una serie de consecuencias negativas” (Pinto, 2018), dado a esta afirmación, la implementación de una unidad didáctica que contenga actividades experimentales, proporcionó a los estudiantes de quinto grado de la Escuela Normal Superior de Río de Oro Cesar, reconocer el papel de los microorganismos en el ecosistema y profundizar la relación entre estos seres microscópicos y el entorno educativo. la falta de conocimiento sobre la presencia y función de los microbios puede llevar a prácticas

poco saludables, a la degradación del entorno y a limitadas prácticas de higiene y sostenibilidad ambiental.

La metodología que se utilizó para la elaboración de la unidad didáctica sobre microorganismos beneficiosos y sus afectaciones a la salud humana, para estudiantes de quinto grado en la Escuela Normal Superior de Río de Oro, Cesar, se basó en una investigación mixta. Este enfoque combina tanto métodos cualitativos como cuantitativos, permitiendo una comprensión más completa de la práctica social en cuestión. Se analizaron los problemas y actitudes presentes entre los estudiantes, priorizando tanto la transmisión de conocimientos como su comprensión y reflexión. En el componente cualitativo, se buscó comprender a fondo las experiencias y percepciones de los estudiantes; mediante instrumentos como la escala Likert y el diario de campo; mientras que el componente cuantitativo permitió medir y evaluar el impacto de las estrategias didácticas implementadas a través de un pretest diagnóstico y un postest. Este enfoque se apoya en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, que destaca la importancia de relacionar los nuevos aprendizajes con los previamente adquiridos. Esto facilitará la reestructuración y reconstrucción de los conocimientos, donde los estudiantes integrarán la información de manera personal y reflexiva (Viera Torres, 2003).

En cuanto al tipo de investigación, se trató de un estudio descriptivo; porque está dirigida a evaluar los cambios actitudinales y de conocimientos de los estudiantes después del tratamiento (en este caso la unidad didáctica) en términos de evaluar la efectividad de las estrategias pedagógicas empleadas. Según Salinas & Cárdenas (2009) los estudios descriptivos, buscan especificar propiedades importantes de situaciones, grupos o comunidades, describiendo comportamientos y características relevantes.

Para la muestra activa del proyecto, incluye a 23 estudiantes de quinto grado de la Escuela Normal Superior de Río de Oro, Cesar, se realizó un muestreo intencional, con el fin de incluir estudiantes que participarán activamente en las clases de Ciencias Naturales y que también estuvieran dispuestos a participar en las actividades experimentales que se realizaron. Además, la docente de Ciencias Naturales también fue una de las participantes, ya que estuvo involucrada en la ejecución de la unidad didáctica y en la evaluación de los resultados, brindando un apoyo importante en los aportes a la reflexión pedagógica y la implementación de estrategias didácticas.

1. Planteamiento del problema

La enseñanza de microorganismos beneficiosos y patógenos en el entorno escolar en un colegio público como la Escuela Normal Superior de Río de Oro, Cesar, en Colombia, presentó diversas problemáticas que afectan la calidad de la educación y la comprensión de los estudiantes sobre la importancia de los microorganismos en la vida cotidiana, la salud ambiental y la sostenibilidad del entorno escolar. Para contrarrestar estas problemáticas, se propone el diseño de una unidad didáctica sobre microorganismos beneficiosos y patógenos, dirigida a estos estudiantes.

El deterioro ambiental ha tenido consecuencias significativas en la biodiversidad de los microorganismos, entre las problemáticas más importantes se encuentran el aumento de la contaminación del agua, del aire y del suelo; afectando la diversidad y la función de los microorganismos en el ambiente (Agoglia, 2011). La presencia de residuos tóxicos, antibióticos y bacterias resistentes en el ambiente, han causado la disminución de la diversidad de especies vivas, incluyendo microorganismos autóctonos. Este fenómeno ha provocado un aumento en la presión selectiva, conduciendo al desarrollo de mecanismos de resistencia en ellos, especialmente en los patógenos. Además, como lo menciona Zamora (2012) “la contaminación del agua por estos organismos y sustancias químicas contaminantes ha dañado la salud humana y han tenido un impacto negativo al ecosistema, facilitando la propagación más rápida y la resistencia aumentada”, lo que ha significado una alteración importante en la diversidad marina, terrestre y por consiguiente afectando la producción de oxígeno y la producción de alimentos, condiciones salubres y diferentes aspectos que garantizarían un ambiente saludable para los seres humanos.

En este contexto, y resaltando la importancia de los microorganismos en el planeta, su estudio se ha limitado principalmente a los entornos escolares y a disciplinas de carácter catedrático, por lo tanto, en la educación, este tema no se vislumbra, generando desconocimiento en el estudiantado (Ballesteros et al, 2018) . La falta de atención a los microorganismos se manifiesta en situaciones preocupantes, como los incidentes de intoxicaciones alimentarias en escuelas, resaltando la falta de comprensión sobre la importancia de la higiene alimentaria y la relación directa de los microorganismos con la salud humana.

Teniendo en cuenta que se presentó una variante del Sars, el cual desató una pandemia, donde su impacto humano fue devastador, según datos proporcionados por el Instituto Nacional de salud, el número de víctimas mortales alcanzó cifras alarmantes, con un promedio de 142.780 personas fallecidas en Colombia. Estas pérdidas no solo dejaron un vacío irreparable en innumerables familias, sino que también pusieron de relieve la urgente necesidad de fortalecer los sistemas de salud (INS, 2023). Esta pandemia provocó cambios en diferentes aspectos de la sociedad, generando desafíos y transformaciones notables, obligando que los humanos y otras especies, tengamos que adaptarnos y buscar soluciones que permitan disminuir la propagación de dichas enfermedades, por esta razón esta investigación busca promover el estudio tanto de los beneficios y perjuicios que causan los microorganismos en el entorno, buscando que estos escenarios de postpandemia permitan adaptarse a una nueva normalidad. En este contexto, se busca la comprensión de las dinámicas y los desafíos que presentamos, adicionalmente se busca que no se satanice a todos los microorganismos si no que se reconozca su importancia ecológica.

“El progresivo deterioro de los ecosistemas debido al modelo de producción de alimentos e insumos tomado de la naturaleza dio origen a esta pandemia que estamos sufriendo provocada por el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2) y también las últimas pandemias en el mundo” (Lacy, 2021).

El deterioro de los ecosistemas, resultado de la explotación desmedida de los recursos naturales, ha desencadenado la pandemia del COVID-19 y otras crisis sanitarias. Esta situación ha tenido un impacto considerable tanto en la salud humana como en la estabilidad de los ecosistemas. La propagación del virus ha puesto de manifiesto la vulnerabilidad de la especie humana, al mismo tiempo que ha agravado la degradación ambiental, aumentando el riesgo para la biodiversidad y la estabilidad de los ecosistemas.

Otro aspecto que tiene una gran importancia para el estudio de los microorganismos en los entornos es la falta de material en laboratorios ya que al ser microorganismos requieren de equipos especiales para su identificación y estudio. Entre los principales problemas además de la falta de herramientas es por consiguiente en la ausencia de experiencias prácticas para explorar la ecología de los microorganismos, y esto por supuesto limita de forma importante la comprensión de los estudiantes sobre la diversidad y el papel fundamental de estos seres en la vida cotidiana y en el equilibrio ecológico (Quiroz Torres, 2018).

Aunque en la escuela se abordan los microorganismos a través de prácticas experimentales y programas de higiene, estos enfoques no contribuyen de manera significativa al aprendizaje de los estudiantes sobre estos organismos. Esto se debe a que dichas actividades a menudo limitan la percepción de los microorganismos únicamente como agentes patógenos, sin explorar su lado beneficioso, además, se suma la falta de enseñanza explícita sobre los microorganismos en el currículo escolar donde los Derechos Básicos de

Aprendizaje de ciencias naturales no incluyen a los microorganismos como tema específico en ningún grado, lo que refleja una carencia en la formación de los estudiantes en este campo (Mazo M. V., 2022). De esta manera la presente propuesta, ofrece una oportunidad fascinante para involucrar a los estudiantes de quinto grado de la Escuela Normal Superior de Río de Oro, Cesar, al estudio de estos seres microscópicos.

García, (2007) menciona la falta de materiales curriculares para las diferentes disciplinas y niveles en el sistema educativo; esta carencia de materiales educativos puede dificultar la enseñanza efectiva de temas específicos, como la biología y la microbiología, incluyendo la enseñanza de microorganismos beneficiosos y patógenos. Mediante el diseño de la unidad didáctica es posible brindar las herramientas pedagógicas necesarias con la implementación de recursos con los que cuenta la institución educativa Escuela Normal Superior de Río de Oro Cesar mediante diferentes objetivos, métodos de evaluación, contenidos y competencias a desarrollar en los estudiantes; se podrán implementar talleres y actividades para la comprensión de los microorganismos, la importancia de los mismos y conocer cuáles son beneficiosos y patógenos en su día a día y que así ellos puedan gestionar diferentes actividades dentro y fuera de la institución con el fin de cuidar no solo el ambiente y los ecosistemas, sino también comprender la importancia de los microorganismos para prevenir la presencia de patógenos en los alimentos, agua, elementos y en general todos los aspectos que puedan colocar en riesgo la integridad de sí mismos y de otros. Esta falta de materiales curriculares específicos también puede influir en la calidad de la educación en general, ya que los docentes enfrentan dificultades para encontrar recursos adecuados que les permitan enseñar de manera efectiva. Además, esta carencia puede afectar la equidad en la educación, ya que las escuelas con menos recursos enfrentan mayores desafíos para

proporcionar a sus estudiantes los materiales necesarios para un aprendizaje completo y significativo.

Por todo lo anterior, el presente trabajo de grado buscó implementar estrategias didácticas innovadoras sobre la enseñanza en los microorganismos, en abordar la desconexión de los estudiantes con la naturaleza, la falta de atención a los microorganismos, la carencia de experiencias prácticas en los laboratorios y la escasa integración de estos temas en el currículo educativo.

1.1. Pregunta problema

¿Cuáles estrategias didácticas son las idóneas para promover el conocimiento de los microorganismos sus beneficios y sus afectaciones a la salud humana entre otras, en estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Escuela Normal Superior Río de Oro-Cesar?

2. Justificación

Resulta evidente que existe una brecha en la enseñanza de los microorganismos en la educación básica, específicamente en el currículo establecido para los grados cuarto y quinto. Aunque el Ministerio de Educación Nacional (2006), reconoce la relación entre los microorganismos y la salud, la falta de claridad sobre cómo integrar de manera efectiva estos temas en las lecciones y actividades educativas deja a los estudiantes con un conocimiento fragmentado y limitado sobre la relevancia de los microorganismos en la vida cotidiana. Lo que resulta limitante para los docentes, ya que a la hora de realizar planeaciones de tipo curricular y de aula, los estándares curriculares no permiten abordar un tema tan importante como los microorganismos y su relación en la vida diaria, lo que sin duda alguna trae efectos importantes y riesgos como el desconocimiento de patógenos presentes en comida, agua, insumos y demás que desencadena en intoxicaciones, enfermedades de contagio o virus en los estudiantes y en la población en general (Basulto, 2017). Por lo tanto, la falta de interacción de enseñanza-aprendizaje sobre la diversidad de microorganismos presentes en estos entornos y su impacto en la salud y la sostenibilidad del entorno escolar es una carencia significativa.

Por esta razón, se hizo necesario realizar este tipo de investigaciones para el fomento de la calidad educativa, la unidad didáctica permitió abordar de manera específica las problemáticas identificadas, promoviendo una comprensión más profunda de la importancia de los microorganismos en la vida cotidiana, la salud ambiental y la sostenibilidad del entorno escolar. Además, el diseño de la unidad didáctica incluyó enfoques de educación ambiental sostenible, recursos didácticos específicos y estrategias de formación de los docentes para mejorar la calidad de la enseñanza. Por otra parte la unidad didáctica desde el punto de vista

pedagógico resultó un gran aporte no solo para el grado quinto de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Río de Oro Cesar en el presente año, sino que también permitió a los docentes y futuros estudiantes de años posteriores tomar un punto de partida desde la concientización hacia el desarrollo de acciones ambientalmente responsables y que permitan la identificación de patógenos y la prevención de efectos nocivos en la salud a causa de este tipo de microorganismos.

Al tratarse de una estrategia pedagógica planteada desde los estándares curriculares del Ministerio de Educación y de los formatos universales para el desarrollo de unidades pedagógicas el manejo por parte de los docentes será fácil y práctico, por lo que resulta ser un aspecto positivo para la socialización e implementación en las aulas.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Promover en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Río de Oro, Cesar, la identificación de los microorganismos y su relación con la salud y el ambiente, a través de estrategias didácticas que estimulen el aprendizaje significativo y la práctica de hábitos responsables.

3.2. Objetivos específicos:

3.2.1. Identificar los conocimientos y concepciones previas de los estudiantes de quinto grado de la Escuela Normal Superior de Río De Oro Cesar, con respecto al tema de los microorganismos sus beneficios y sus afectaciones a la salud humana.

3.2.2. Diseñar una unidad didáctica, que contenga actividades experimentales que proporcione a los estudiantes de quinto grado de la Escuela Normal Superior de Río De Oro Cesar, reconocer microorganismos sus beneficios y sus afectaciones a la salud humana.

3.2.3. Aplicar la unidad didáctica diseñada con actividades experimentales, para que los estudiantes de quinto grado de la Escuela Normal Superior de Río de Oro Cesar, fortalezcan sus conocimientos sobre los microorganismos sus beneficios y sus afectaciones a la salud humana.

3.2.4 Analizar estadísticamente los resultados de la unidad didáctica realizada con los estudiantes de quinto grado de la Escuela Normal Superior de Río de Oro, Cesar, mediante la prueba t de Student.

4. Marcos Referenciales

4.1 Antecedentes

4.1.1 Antecedentes Internacionales

Dentro de los diversos estudios adelantados por parte de los principales países entorno a las diferentes dificultades, problemáticas y soluciones con respecto a la enseñanza de la microbiología en los grados de primaria y especialmente en el grado quinto.

Entre los trabajos que se destacan se encuentra titulado *Microorganismos* Esteban (2014), donde la autora tiene como objetivo principal desarrollar diversas metodologías para enseñar acerca de los microorganismos en las escuelas primarias y secundarias; entre los propósitos identificados, se incluye la discusión del proceso de evaluación en la enseñanza y el aprendizaje, abordando criterios, evaluación inicial, continua y sumativa, así como los procedimientos de evaluación. La autora proporciona recursos prácticos, como pautas y protocolos para el trabajo de laboratorio, que involucran el cultivo y la observación de bacterias y hongos bajo un microscopio, junto con la tinción de bacterias Gram-positivas y Gram-negativas. Los resultados obtenidos resaltan las percepciones sobre la importancia de crear un ambiente de aprendizaje propicio y motivar a los estudiantes en la enseñanza de las ciencias, especialmente en el contexto de los microorganismos, igualmente se subraya la necesidad de que los estudiantes desarrollen una sensibilidad y predisposición hacia la ciencia, comprendiendo conceptos y conocimientos científicos en su vida cotidiana. Tal como lo menciona Esteban (2014) “Se sugiere el empleo de actividades prácticas, presentaciones de estudiantes y trabajo de laboratorio como métodos efectivos para involucrar a los estudiantes y facilitar su aprendizaje”.

Microorganismos En La Escuela: Diseño De Una Propuesta Didáctica Mediante Investigación Dirigida realizada por Gordillo (2019). Esta actividad se destaca como una contribución significativa al estudio de microorganismos beneficiosos y patógenos en la escuela primaria al presentar una propuesta didáctica centrada en los microorganismos y su relevancia en la vida humana; la metodología empleada se basa en un enfoque de investigación guiada y el Movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad (STS) y el objetivo principal de la propuesta es desarrollar la educación para la salud en las escuelas al enseñar a los alumnos sobre enfermedades infecciosas comunes y cómo prevenirlas, utilizando fuentes académicas y científicas, como trabajos docentes y libros de microbiología médica. La investigación guiada, destacada dentro de las metodologías, implica brindar estructura y orientación a los estudiantes mientras investigan sobre microorganismos y su importancia en la vida humana destacando que este enfoque fomenta el pensamiento científico y la aplicación del conocimiento a situaciones de la vida real, promoviendo el desarrollo de habilidades y competencias esenciales en la educación primaria desde la perspectiva docente, así mismo, la inclusión del movimiento STS enfatiza la conexión entre ciencia, tecnología y sociedad, proporcionando un enfoque práctico que va más allá del aula y se aplica a la vida cotidiana. La propuesta didáctica desafía la percepción común de que la microbiología es un tema demasiado complejo y abstracto para los niños; a través de herramientas específicas, busca hacer que el contenido sea interesante y accesible, permitiendo que los niños exploren y comprendan conceptos microbiológicos. Aunque los microorganismos no son visibles a simple vista, se enfatiza que los efectos de su presencia son claramente observables para los niños, igualmente, es relevante señalar que, a pesar de la escasez de experiencias educativas centradas en microorganismos en la etapa de primaria, la propuesta se fundamenta en la

enseñanza de las ciencias naturales, explorando métodos históricos y actuales. Los resultados de la investigación subrayan la necesidad de capacitación y optan por rutinas para facilitar la comprensión de los niños, resaltando la importancia de la formación docente en este enfoque, asimismo, se destaca la importancia de iniciar la formación ambiental y el conocimiento de los microorganismos desde temprana edad para crear conciencia y fomentar condiciones saludables a través de las acciones realizadas por los estudiantes (Gordillo Moreno, 2017).

4.1.2 Antecedentes Nacionales

En el contexto nacional se han desarrollado múltiples estudios que tienen en cuenta diversos aspectos tales como recursos, cultura, ubicación, territorio y nivel de educación además de proyectos integradores, asociaciones con diferentes entidades de orden ambiental que en conjunto con las instituciones educativas brindan el enfoque amplio a los diferentes proyectos que se desarrollan a lo largo del año escolar como lo son la enseñanza de las Ciencias Naturales y Biología.

En este orden de idea, Ochoa y Caballero (2022) en su trabajo titulado *El Aprendizaje Significativo Crítico Sobre Los Microorganismos A Través De Las Actividades Experimentales Con Estudiantes De Grado Quinto En Donde* su propósito central de este es generar aprendizajes críticos y significativos acerca de microorganismos en estudiantes de quinto grado, explorando la incidencia de actividades experimentales en su enseñanza, pues allí se emplea la metodología de investigación guiada, previamente mencionada en estudios internacionales, que permite una mayor exploración del entorno por parte de los estudiantes, facilitando la comprensión de conceptos y el desarrollo de experiencias prácticas que

estimulan el pensamiento crítico y científico, generando motivación entre los estudiantes. Entre los resultados más destacados se encuentra el diseño de una unidad didáctica centrada en actividades experimentales, aquí el propósito es transformar la enseñanza de microorganismos en una experiencia interactiva y significativa para los estudiantes, alejándose de la mera transmisión de información teórica. Esta propuesta se basa en la participación activa de los estudiantes donde según los objetivos centrales de la unidad didáctica, se busca que los estudiantes reconozcan las funciones beneficiosas y patógenas de los microorganismos a través de experimentos que exploran diferentes tipos de microorganismos, esto permite a los estudiantes comprender tangiblemente cómo algunos contribuyen al bienestar de los seres vivos y del entorno, mientras que otros pueden causar enfermedades. Los resultados obtenidos incluyen el desarrollo de competencias y destrezas científicas e investigativas, así como una participación efectiva y motivada de los estudiantes en las diversas actividades experimentales. Además, se observó un aumento en la participación y el trabajo en grupo, junto con una destacada habilidad para formular hipótesis, diseñar experimentos y analizar los resultados, estos hallazgos contribuyen al desarrollo de habilidades científicas fundamentales entre los estudiantes (Mazo O. M., 2022).

Por otra parte, el trabajo titulado *La Experimentación Como Estrategia Didáctica Para Fortalecer El Aprendizaje De Las Ciencias Naturales En El Grado Quinto De Primaria Del Colegio Bethlemitas Brighton De La Ciudad De Pamplona*, se destaca la relevancia de un estudio orientado al fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias naturales, específicamente mediante la experimentación donde la investigación se enfoca en diseñar una propuesta didáctica dirigida al quinto grado, adoptando un enfoque descriptivo cualitativo y utilizando el método de investigación de acción, allí el objetivo es implementar una estrategia pedagógica

que promueva diversos temas relacionados con las ciencias naturales y la biología. Tras la aplicación de la propuesta, los resultados obtenidos son significativos y desde luego, se evidencia que el uso del entorno natural como estrategia didáctica mejora tanto el rendimiento académico como la actitud de los estudiantes hacia la ciencia, así mismo, las actividades de observación, exploración y experimentación contribuyen al desarrollo de habilidades de investigación y resolución de problemas donde la implementación de programas y proyectos se revela como un factor clave para aumentar el interés y la motivación de los estudiantes en el aprendizaje científico, además, se resalta la importancia de combinar la evaluación sumativa con la evaluación formativa para evaluar de manera integral el proceso de aprendizaje. Este enfoque integral en la evaluación brinda una visión más completa y contextualizada del progreso de los estudiantes en el ámbito científico (Rozo et al., 2021).

4.1.3 Antecedentes Locales

A nivel regional, En el departamento del Cesar, la información sobre trabajos investigativos que fomenten el estudio de la microbiología en instituciones educativas es escasa. Tras explorar diversas bibliotecas científicas online como Google Académico, Redalyc, Scielo y realizar búsquedas en Google, se encontraron algunos capítulos de un proyecto de investigación vinculado a la Institución Educativa Ciro Pupo Martínez en el municipio de La Paz, departamento del Cesar, de manera que estos documentos destacan la integración de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación microbiológica, específicamente mediante la implementación de la herramienta Smart Notebook 10.8. Según el autor, esta tecnología se puede utilizar para el aprendizaje de microbiología en décimo grado y enfatiza que la incorporación de las TIC en la educación es

crucial para mejorar la calidad educativa y que la falta de estrategias en el aprendizaje de microbiología puede llevar a un bajo rendimiento académico. Uno de los aspectos resaltantes es la importancia de los laboratorios virtuales como herramienta favorable para el aprendizaje de conceptos y fenómenos microbiológicos, pues estos laboratorios virtuales se presentan como estrategias que permiten el acceso a herramientas de laboratorio a través de la simulación, eliminando la necesidad de contar con un laboratorio físico para llevar a cabo prácticas o experimentos. Entre los aportes prácticos identificados se encuentra la necesidad de una sólida organización y liderazgo escolar en la implementación de programas de tecnología educativa, además, como resultado de la aplicación del proyecto, se logró reducir significativamente en un 28% la brecha de desigualdad en cuanto a la utilización de medios tecnológicos. El autor sugiere que la implementación de las TIC en la educación no solo contribuye al aumento de la productividad, sino también al crecimiento económico (Urbe, 2018).

4.2 Marco Teórico

4.2.1 Microorganismos

Los microorganismos son "organismos de tamaño muy pequeño, como bacterias, virus, hongos, algas unicelulares, protozoos, etc., que solo pueden ser vistos con el microscopio". Estos organismos son fundamentales para el planeta, ya que contribuyen al ciclo de la materia y al equilibrio de la biosfera. Algunos absorben dióxido de carbono y emiten oxígeno, mientras que otros descomponen materia orgánica, por lo que resultan indispensables en numerosos procesos metabólicos, ecológicos y biotecnológicos, y han sido utilizados por la humanidad mucho antes de que se supiera de su existencia, por ejemplo, en la elaboración de alimentos como el pan (levadura), (Ambientech, 2023).

“Los microorganismos son de gran importancia médica, como la penicilina y resultan esenciales para el tratamiento de las enfermedades y permiten estudiar las bases de las mismas para así mediante el diseño de medicamentos éstas se puedan prevenir o tratar” (Tortora et al., 2007).

4.2.1.1 Tipos de microorganismos

Este grupo de organismos se encuentran a su vez clasificados en bacterias, hongos, virus, algas unicelulares y protozoos.

4.2.1.2 Bacterias

Las bacterias son organismos microscópicos unicelulares que pertenecen al reino procariota y se ubican ampliamente en diversos ambientes, desde el suelo hasta el interior del cuerpo humano. Exhiben una organización interna relativamente más simple en comparación con las células eucariotas, caracterizada por una pared celular que contiene los ribosomas y el

material genético bacteriano. En cuestiones de cantidad, se estima que hay en torno a 40 millones de células bacterianas en un gramo de tierra por lo que resulta necesario estudiar y conocer ya que hacen parte indispensable de todos los hábitats (Mould, 2021).

De igual forma, las bacterias son importantes en multiplex procesos tales como la descomposición de materia orgánica y la producción de alimentos. Es así como, las bacterias, junto con levaduras y mohos, se han utilizado durante miles de años en la industria alimentaria para la preparación de alimentos fermentados tales como queso, mantequilla, vinagre, vino y yogur, un ejemplo de ello es la levadura de la cerveza (*Saccharomyces Cerevisiae*), que al tener contacto con los ingredientes permiten el crecimiento del pan y le brinda las propiedades necesarias mediante el proceso de fermentar el azúcar que hace parte de la harina, y de esto se obtiene etanol y dióxido de carbono (CO₂) para que éste sea apto para el consumo humano (Solanas, 2022).

En cuanto a su relación con el ser humano, aunque la mayoría de las personas asocian a las bacterias con enfermedades, sólo el 1% las producen, el resto cumple diversas funciones, entre las que encontramos, por ejemplo, procesos simbióticos con el ser humano como la síntesis de vitaminas (Caeme C. A., 2021). Entre las bacterias dañinas para la salud humana incluyen la Legionela (*Legionella*), La melioidosis (*Burkholderia pseudomallei*), ciertas micobacterias atípicas, neumococo (*Streptococcus pneumoniae*), Hib (*Haemophilus influenzae*), estafilococos coagulasa negativos (*Staphylococcus aureus*), y varias enterobacteriáceas como (*Klebsiella*) y (*Proteus*) (Solanas, 2022).

4.2.1.3 Hongos

Los hongos son microorganismos que pueden ser unicelulares o pluricelulares y se encuentran en el suelo, el agua y el aire. Son pequeños y solo visibles con un microscopio.

Aunque algunos son patógenos, la mayoría son beneficiosos y esenciales para el ecosistema, ya que participan en la descomposición de materia orgánica y contribuyen al ciclo de la materia y al equilibrio de la biosfera, absorbiendo dióxido de carbono y emitiendo oxígeno (Jurado Gámez, 2023).

Son microorganismos eucariotas que se dividen en mohos y levaduras. Los mohos forman micelios filamentosos y pueden desarrollarse en una amplia gama de temperaturas, desde -6°C hasta altas temperaturas. Son resistentes y sus esporas pueden sobrevivir en condiciones extremas, como temperaturas muy bajas o muy altas. En ambientes como túneles de secado, pueden predominar especies termófilas o resistentes al calor, como (*Microsporum* y *Trichophyton*). Los hongos, junto con otros organismos, tienen un gran impacto en el medio ambiente y la salud humana debido a su adaptabilidad (Lowenfels, 2022).

4.2.1.4 Algas Unicelulares

Las algas unicelulares, también llamadas microalgas, son organismos fotosintéticos presentes en el agua y pertenecen al Reino Protista. Son autótrofos, contienen clorofila y otros pigmentos, y pueden tener flagelos para moverse. Pueden ser unicelulares o pluricelulares y son cruciales como productores primarios en los ecosistemas marinos. Audesirk et. Al., (2003) menciona que “su papel es vital en la producción de oxígeno, absorción de dióxido de carbono y equilibrio de la biosfera, contribuyendo al ciclo de la materia”.

Las algas unicelulares beneficiosas son una fuente rica en nutrientes y se utilizan en la producción de alimentos y suplementos dietéticos. Por ejemplo, la Clorela (*Chlorella*) y la Espirulina (*Spirulina*), se utilizan como suplementos dietéticos debido a su alto contenido de proteínas, vitaminas y minerales. Además, algunas algas unicelulares se utilizan en la

producción de biocombustibles, lo que las convierte en una fuente potencial de energía renovable (Navarra, 2024).

Por otra parte, Las algas unicelulares patógenas, especialmente las cianobacterias, representan un riesgo para la salud humana y animal debido a sus toxinas, estas proliferaciones nocivas suelen encontrarse en cuerpos de agua como lagos y embalses. La exposición a estas toxinas puede causar irritación en diferentes partes del cuerpo y síntomas más graves como dolores de cabeza, vómitos o diarrea, e incluso problemas neurológicos (Brunner, 2011).

4.2.1.5 *Los protozoos*

Se trata de organismos unicelulares eucariotas que habitan en ambientes húmedos o acuáticos. Se dividen en cuatro tipos principales: flagelados, ciliados, esporozoos y rizópodos, de aquí, algunos son patógenos y causan enfermedades graves en humanos, como la enfermedad del sueño, la malaria y la amebiasis donde los protozoos se reproducen sexual o asexualmente y contienen todas las estructuras necesarias para sus funciones vitales, estos suelen tener entre 10 y 50 micrómetros de tamaño, pero pueden llegar a ser más grandes. Se han identificado alrededor de 30,000 especies, desde luego, los protozoos son depredadores que cazan otros microorganismos, como algas y bacterias, lo que los convierte en importantes reguladores del equilibrio ecológico en los ecosistemas acuáticos y del suelo (Marín, 2020).

Los protozoos son indicadores de la salud del suelo y su proliferación indica un ecosistema equilibrado, por ejemplo, los ciliados protegen las plantas contra fitopatógenos y promueven el crecimiento de los cultivos al interactuar con bacterias nitrificantes para producir nitratos, que estimulan el crecimiento de las raíces. Esto beneficia tanto a los protozoos como a las plantas, creando un ciclo beneficioso en la agricultura (Pascual, s.f.).

4.2.2. Biodiversidad y microorganismos

Los microorganismos son seres vivos de tamaño diminuto que desempeñan un papel crucial en la biodiversidad. Se dividen en procariotas (como bacterias) y eucariotas (como hongos, algas y protozoos), y son fundamentales para numerosos procesos ecológicos, metabólicos y biotecnológicos. Su diversidad es crucial para la conservación de los ecosistemas y el desarrollo de tecnologías beneficiosas, los microorganismos regulan la cadena alimentaria, eliminando compuestos tóxicos y promoviendo la salud al consumir desechos potencialmente dañinos, además, fueron responsables del aumento de oxígeno en la atmósfera, lo que cambió drásticamente la vida en la Tierra (Masaquiza Caizabanda, 2023).

La biodiversidad microbiana posee un vasto potencial genético y metabólico que aún no ha sido completamente explorado, pues estos microorganismos son utilizados en tecnologías ecológicas que contribuyen a la conservación y recuperación de la biodiversidad. Su comprensión es crucial para entender su papel en el mantenimiento de la vida en la Tierra, incluyendo la producción de oxígeno, la regulación de propiedades ambientales y la preservación de ecosistemas equilibrados (Montaño et al., 2010).

4.2.3. Microorganismos y Salud

La mayoría de los microorganismos son beneficiosos y esenciales para la salud humana. Por ejemplo, aquellos que forman parte del microbiota intestinal fortalecen el sistema inmunológico y contribuyen a la producción de oxígeno en los océanos. Asimismo, desempeñan funciones importantes en la descomposición de materia orgánica y el control de plagas en la agricultura, promoviendo prácticas agroecológicas y el consumo de alimentos más saludables. Específicamente en cuanto a la salud humana, la flora bacteriana presente en

la piel, el tracto digestivo, respiratorio y genitourinario ayuda a prevenir la invasión de bacterias patógenas. Los probióticos, como los lactobacilos y las bifidobacterias, al ser consumidos, también pueden proporcionar efectos beneficiosos para el organismo. Además, los microorganismos son indispensables para el correcto funcionamiento del cuerpo, participando en procesos como la digestión de los alimentos y la prevención de infecciones (Villafañe, 2008).

4.2.4. Educación ambiental y microbiología

La educación ambiental y el estudio de los microorganismos debe abordarse de manera interdisciplinaria, lo que permite a los estudiantes comprender la naturaleza holística del ambiente. Según Santamaría et al., (2015):

la microbiología, como ciencia que se encarga del estudio de los microorganismos por lo que resulta ser un tema relevante para la enseñanza de las ciencias naturales en este nivel de la educación básica ya que mediante la comprensión de las estructuras y el comportamiento de este tipo de organismos es posible estudiar múltiples acciones tanto a nivel individual como colectivo para el desarrollo de iniciativas que busquen la promoción del cuidado del medio ambiente.

Lo anterior, mediante el desarrollo de diseñar actividades de educación ambiental que integren conceptos de microbiología, como la importancia de los microorganismos en la salud de los ecosistemas y su influencia en la vida cotidiana. Por ejemplo, el juego de mesa "Los microorganismos en nuestra vida" es un recurso didáctico versátil que se puede utilizar para enseñar los principales tipos de microorganismos y su relación con los seres humanos.

4.2.5 Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas son fundamentales para el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que ayudan a alcanzar los objetivos educativos y desarrollar habilidades en los estudiantes. Estas estrategias fomentan la participación activa y la autonomía del estudiante, permitiendo al docente adaptar la enseñanza a las necesidades individuales. Ejemplos incluyen el aprendizaje situado, que involucra la participación social, y el aprendizaje activo, que se enfoca en la práctica y la experimentación. Estas estrategias también mejoran la comunicación entre profesor y alumno, facilitan y promueven la adquisición de conocimientos de manera efectiva (Gutiérrez, 2023).

Las estrategias de aprendizaje son técnicas y procesos mentales que los estudiantes emplean deliberadamente para procesar información y aprender de manera efectiva, estas estrategias son planificadas por el estudiante y tienen como objetivo principal el aprendizaje y la resolución de problemas académicos, estas favorecen la autonomía y la capacidad de aprendizaje del estudiante, promoviendo la participación activa en el proceso educativo. Algunos ejemplos incluyen el aprendizaje situado, que enfatiza la participación social, y el aprendizaje activo, que se centra en la práctica y la experimentación, es por ello que “es esencial que los docentes fomenten el uso de estas estrategias, complementando con enseñanza directa y modelado” (Universidad Estatal, 2013).

4.2.6. Unidad Didáctica

La unidad didáctica es esencial en la enseñanza, ya que organiza el proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor de un tema central, este incluye la definición de objetivos, contenidos, actividades, metodología, recursos y evaluación y sus objetivos son metas claras

que orientan el aprendizaje de los estudiantes, mientras que los contenidos abarcan conocimientos, habilidades y actitudes a trabajar, así mismo, la metodología se refiere a las estrategias y recursos para la enseñanza, que deben ser coherentes con los objetivos y las características del grupo, por otro lado, los recursos son materiales utilizados para el aprendizaje, y las actividades son acciones para lograr los objetivos y la evaluación verifica el logro de los objetivos y el desarrollo de competencias, siendo continua y formativa para proporcionar retroalimentación y tomar decisiones para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Tann, 2004).

4.2.7. Estándares Curriculares

Los Estándares Básicos de Competencias son formulaciones claras y precisas que establecen referentes comunes para la educación, buscando asegurar un nivel de calidad esperado en la enseñanza. En Colombia, estos estándares son fundamentales para la formulación de planes de estudio, la producción de materiales educativos y la toma de decisiones institucionales y docentes. Sirven como guía para programas de formación docente y de mejoramiento educativo, asegurando que todas las instituciones trabajen hacia metas educativas comunes. Su desarrollo ha sido un proceso interdisciplinario y participativo, involucrando a maestros, investigadores y profesionales educativos para garantizar su solidez y pertinencia, es por ello que “estos estándares también facilitan la evaluación externa y el monitoreo del progreso educativo, permitiendo diseñar estrategias de mejora focalizadas según las necesidades de las regiones y las instituciones educativas” (Restrepo, 2006).

Los estándares de Ciencias Naturales se enfocan en desarrollar competencias relacionadas con la comprensión de fenómenos naturales, la investigación científica, la argumentación y la toma de decisiones informadas en contextos de ciencia y tecnología. Estos estándares promueven una formación integral de los estudiantes, orientada a su participación activa y responsable en la sociedad, tal como lo menciona el Ministerio Nacional de Educación (2004) “Los microorganismos son mencionados varias veces en los Estándares Básicos de Competencias, abordando su clasificación taxonómica, su relación con la salud y su uso en la industria y la producción alimentaria”.

4.2.8. Laboratorio

Un espacio equipado con los materiales y herramientas necesarias para llevar a cabo experimentos y actividades relacionadas con la microbiología, los laboratorios sirven para promover el aprendizaje significativo y la comprensión de los conceptos de microbiología, así como fomentar el desarrollo de habilidades científicas y el pensamiento crítico en los estudiantes. En este espacio, los estudiantes realizan experimentos para observar y estudiar microorganismos, aprender sobre su estructura, función y diversidad, y comprender su importancia en la vida cotidiana y en el ambiente (López J. E., 2014).

4.2.9. Los virus

Son microscópicos y consisten en material genético (ADN o ARN) envuelto en una cubierta proteica. Aunque tienen una composición simple, no pueden replicarse por sí mismos y dependen de células huésped para reproducirse, transmitiendo su información genética a través de medios como la saliva o el aire. Son responsables de numerosas enfermedades,

como el VIH y el papiloma humano. Aunque pueden ser perjudiciales, los virus desempeñan un papel importante en la regulación de las poblaciones de organismos al infectar y matar a sus huéspedes, afectando así la cadena alimentaria y promoviendo la evolución al facilitar la transferencia de material genético entre diferentes especies (Shors, 2009).

Los virus también hacen parte del desarrollo de los ecosistemas, dentro de los virus beneficiosos se encuentra incluido los bacteriófagos, son parte de los ecosistemas y tienen aplicaciones beneficiosas en la agricultura y la medicina. Los bacteriófagos son virus que infectan y destruyen bacterias, y se utilizan como alternativa a los antibióticos para combatir infecciones bacterianas. Son altamente específicos y no afectan a bacterias beneficiosas, lo que los hace útiles en el control de patógenos en cultivos agrícolas y en el tratamiento de infecciones en humanos, animales y plantas. Con investigaciones en curso, los bacteriófagos muestran un gran potencial como herramientas importantes contra las bacterias resistentes a múltiples fármacos (Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas FIAB, , 2021).

Así como hay virus que ayudan al mantenimiento del planeta y sirven como opción para la supervivencia de los seres vivos, también hay algunos que resultan patógenos entre ellos se destacan: El SARS-CoV-2, que causa la COVID-19; el virus del Ébola, que provoca fiebre hemorrágica; el VIH, responsable del SIDA; el virus de la gripe, que produce la gripe; y el virus del Zika, asociado a complicaciones neurológicas y defectos congénitos en recién nacidos. Uno de los más destacados es el virus del papiloma humano (VPH), que se transmite sexualmente y puede causar verrugas genitales y aumentar el riesgo de desarrollar cáncer en áreas como el cuello uterino, vulva, vagina, pene, ano, boca o garganta. (Shors, 2009).

4.2.10 Proyecto Ambiental Escolar (PRAES)

El Artículo 8° de la Política Nacional de Educación Ambiental (MEN, 2002); subraya la importancia de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) en la educación colombiana. Según esta política, los PRAE deben integrarse transversalmente en los currículos escolares, abordando los problemas ambientales que afectan a los contextos específicos de cada institución educativa. Estos se han convertido en una estrategia indispensable para adaptar la educación ambiental a las características del quehacer educativo en el contexto de la educación colombiana. Con los PRAES se espera que el alumnado pueda participar de forma activa en la detección y la solución de problemas relacionados con el medio ambiente en su medio social, o, dicho de otro modo, aprender para obtener una información práctica que trasciende el contexto de la clase. El análisis de los microorganismos, así como el estudio de sus efectos positivos y de sus efectos negativos en la salud del ser humano y el medio en el que vive, se ajusta y se acomoda a los objetivos de este tipo de proyectos en la medida que permite hacer reflexionar a los estudiantes sobre la importancia de la biodiversidad microscópica en los ecosistemas.

4.3 Marco conceptual

4.3.1 Microorganismos

Son seres vivos muy pequeños que no son observados a simple vista y que requieren el uso de equipos especializados como los microscopios para su visualización. Estos organismos cuentan con una organización biológica muy básica, siendo la mayoría de ellos unicelulares. Los microorganismos se clasifican en dos categorías generales: procariotas y eucariotas. Los procariotas incluyen a las bacterias y las arqueas, mientras que los eucariotas abarcan a los hongos, algas y protozoarios (Tortora et al., 2007).

4.3.1.1 Patógeno

Los agentes infecciosos son microorganismos que pueden causar enfermedades en el organismo que invaden. Este término suele utilizarse para referirse a virus, bacterias, hongos y otros patógenos. Su presencia altera el funcionamiento normal de plantas, animales y seres humanos, además de afectar el suelo, el aire y otros componentes del entorno (IEQFB, 2024).

Son aquellos que tienen la capacidad de causar enfermedades en humanos, animales o plantas, es por ello que “estos organismos pueden ser bacterias, virus, hongos, protozoos u otros tipos de microorganismos y suelen aprovecharse de condiciones favorables en el huésped, como un sistema inmunológico debilitado o una herida, para multiplicarse y causar daño” (Zaragoza, 2018). Los efectos de los microorganismos patógenos pueden variar desde infecciones leves hasta enfermedades graves e incluso fatales.

4.3.1.2 Beneficioso

Hace referencia a todo aquello que desempeñan funciones clave en la calidad del suelo, el crecimiento, la productividad y la sanidad de las plantas. Entre sus principales funciones están la fijación de nitrógeno, la descomposición de residuos orgánicos, la eliminación de pesticidas, la supresión de enfermedades y patógenos, el reciclaje de nutrientes y la producción de sustancias bioactivas como vitaminas, hormonas y enzimas que favorecen el desarrollo vegetal (Higa, 2013)

Los microorganismos beneficiosos son esenciales para la vida en la Tierra. Contribuyen a procesos ecológicos clave como la descomposición de materia orgánica y la producción de oxígeno. Tal como lo menciona Cunningham (2024) “En la agricultura, ayudan a mejorar la fertilidad del suelo y controlar plagas, también se utilizan en la industria alimentaria, la producción de medicamentos y la biorremediación ambiental”. Como resultado, son fundamentales para la salud de los ecosistemas y tienen diversas aplicaciones en la vida humana y en la industria.

4.3.2 Prácticas Pedagógicas

Son estrategias didácticas son métodos que los maestros utilizan para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Estas técnicas están centradas en el estudiante y buscan promover el aprendizaje significativo, guiando el proceso educativo de manera efectiva y eficiente. Se basan en enfoques pedagógicos como el constructivismo y requieren reflexión y autoevaluación por parte del docente (Reales, 2020).

4.3.3 Estrategias de aprendizaje

Implican una secuencia de actividades, operaciones o planes dirigidos a la consecución de metas de aprendizaje y tienen un carácter consciente e intencional, son un grupo de recursos, herramientas, objetivos, metas y actividades que permiten el desarrollo del proceso y enseñanza aprendizaje desde una planeación de acuerdo a las condiciones de los estudiantes y a los contenidos trabajados y un diseño didáctico por parte del docente y analítico por parte del estudiante, de igual forma también permite la evaluación de dichos conocimientos ayudando a la retroalimentación y permitiendo realizar un diagnóstico tanto de las estrategias como del proceso de enseñanza en general (Vivas, 2010).

4.3.4 Asepsia

La ausencia de microorganismos capaces de provocar enfermedades es un estado que engloba la preparación del equipo, la instrumentación y el entorno de trabajo mediante la aplicación de técnicas de esterilización y desinfección. Este concepto implica la completa eliminación o inactivación de agentes patógenos para garantizar un ambiente libre de riesgos para la salud durante los procedimientos médicos o quirúrgicos (Mendoza, 2014).

La asepsia es un término que engloba todos los procesos y prácticas necesarias para llevar a cabo procedimientos médicos libres de microorganismos patógenos, este concepto ha representado un gran avance en el campo de la salud donde sus componentes se dividen en varias herramientas, incluyendo políticas y procedimientos, antisepsia, desinfección y esterilización, pues tanto la asepsia como la antisepsia se enfocan en la prevención de infecciones a través de protocolos y técnicas específicas. De todas ellas, la higiene de manos

emerge como la medida más crucial y esencial en la prevención y control de enfermedades transmisibles (Macías, 2012).

4.4 Marco Legal

Dentro de la Constitución Política de Colombia, promulgada en 1991, constituye el pilar fundamental que establece la educación como un derecho fundamental y un servicio público. En su Artículo 67, reconoce la trascendental función social de la educación, subrayando la obligación imperativa del Estado de garantizar su acceso y mantener altos estándares de calidad. Este reconocimiento no solo consagra la educación como un derecho inherente a cada ciudadano, sino que también impone al Estado la responsabilidad de asegurar que esta herramienta vital esté al alcance de todos, independientemente de su condición social o geográfica (Castillo A. M., 2020).

4.4.1 Ley General de Educación (Ley 115 de 1994)

La Ley General de Educación, reconocida como la Ley 115 de 1994 en Colombia, representa el marco normativo que fundamenta y estructura el sistema educativo del país. Esta legislación es trascendental al establecer los principios, objetivos y la organización esencial de la educación en Colombia (Ministerio de Educación Nacional MEN, 1994).

Desde sus disposiciones iniciales, la Ley 115 de 1994 busca crear un sistema educativo que refleje los valores fundamentales de la sociedad colombiana. Al definir los principios que deben regir la educación, la ley establece una base ética y pedagógica que guía la formación de los ciudadanos. Estos principios, enraizados en la identidad nacional y en la pluralidad cultural, buscan fomentar valores como la solidaridad, la democracia y el respeto por los derechos humanos, contribuyendo así a la construcción de una sociedad justa y equitativa.

La estructura del sistema educativo colombiano, delineada por la Ley 115, se organiza en diferentes niveles. Reconoce la importancia de la educación desde las etapas más tempranas, estableciendo el nivel de preescolar como un componente esencial. Este reconocimiento refleja la comprensión de que el proceso educativo debe iniciar desde edades tempranas para potenciar el desarrollo integral de los individuos (Ministerio de Educación Nacional MEN, 1994).

La ley define claramente los niveles de educación, destacando la educación básica y media como etapas fundamentales, pues estas fases son cruciales en la formación académica y personal de los estudiantes, preparándolos para enfrentar los retos de la sociedad y contribuir al desarrollo del país, donde su abordaje del currículo establece las directrices para la enseñanza, asegurando la inclusión de contenidos pertinentes y actualizados. Dentro de las disposiciones de la ley general de educación de acuerdo con el numeral siete (7) el acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones (Ministerio de Educación Nacional MEN, 1994).

4.4.2 Constitución Política de Colombia

Artículo 356: La educación básica obligatoria como educación primaria y secundaria; comprende una secuencia regular de ciclos lectivos, con sujeción a pautas curriculares progresivas, y conducente a grados y títulos, del mismo modo, la educación formal a que se refiere la presente Ley, se organizará en tres (3) niveles: El preescolar que comprenderá mínimo un grado obligatorio; La educación básica con una duración de nueve (9) grados que se desarrollará en dos ciclos: La educación básica primaria de cinco (5) grados y la educación

básica secundaria de cuatro (4) y la educación media con una duración de dos (2) grados (Constitución política de Colombia, 1991).

4.4.3 Estándares Curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Establecen los criterios, los estándares y los indicadores de logro que orientan la práctica educativa en el área de ciencias naturales, pues estos estándares buscan promover el desarrollo de competencias en los estudiantes, así como la comprensión de los fenómenos naturales y su relación con el entorno, incluyendo aspectos de educación ambiental, al igual que buscan garantizar una formación integral y de calidad, alineada con las necesidades de la sociedad y el desarrollo cultural, además, se enriquecieron con la participación de maestros de diversas regiones y de académicos, así como con la consulta a currículos de otros países. Con los estándares curriculares se busca dar mayor concreción a los lineamientos expedidos, de manera que las instituciones escolares cuenten con una información común para formular sus planes respetando su autonomía (Ministerio de Educación Nacional MEN, 1994).

4.4.4 Competencias Socioemocionales

Las competencias socioemocionales abarcan tanto aspectos cognitivos como emocionales, permitiendo a las personas entenderse a sí mismas, gestionar sus emociones, relacionarse efectivamente con los demás y contribuir positivamente a la sociedad. Estas habilidades son esenciales para promover una salud mental positiva, según la definición de la Organización Mundial de la Salud, que describe un estado de bienestar en el cual se puede afrontar el estrés, trabajar de manera productiva y hacer contribuciones significativas a la comunidad. El desarrollo de estas competencias no solo fortalece las relaciones

interpersonales y la toma de decisiones, sino que también ayuda a reducir la agresión y aumentar la satisfacción con la vida (Mejía, 2016).

Los maestros desempeñan un papel crucial en el desarrollo de las habilidades socioemocionales de los estudiantes en la escuela, donde a través de su ejemplo, interacción y organización en el aula, influyen en cómo los estudiantes aprenden y replican comportamientos socioemocionales, desde luego, los docentes competentes en este aspecto suelen gestionar mejor el aula, fomentar interacciones positivas y alentar el desarrollo socioemocional de sus estudiantes es por ello que “pueden lograrlo utilizando un lenguaje que motive, mostrando empatía y brindando apoyo, promoviendo la cooperación entre los estudiantes y enseñando habilidades socioemocionales de manera explícita mediante intervenciones estructuradas” (Colombia Aprende, 2022).

El desarrollo de competencias socioemocionales es fundamental en todas las etapas de la vida, desde la infancia hasta la adultez, ya que impacta en el bienestar personal, en el rendimiento académico, en la inserción laboral y en la contribución positiva a la sociedad en su conjunto. Además, estas habilidades son especialmente importantes en momentos de transición y cambios, como la adolescencia, donde pueden ayudar a los jóvenes a manejar mejor el estrés, la presión social y la toma de decisiones sobre su futuro.

4.4.5 Proyectos Ambientales Escolares (PRAE)

El Congreso de la República (1993) por medio del cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se organiza el sistema nacional ambiental (SINA) además de exigir la inclusión de la educación ambiental en los currículos educativos, y conforme a lo estipulado en el artículo 5 de esta legislación, es crucial fomentar una conciencia ecológica, especialmente en

el sector educativo, esta norma favorece la implementación de módulos pedagógicos que aborden temas como los microorganismos y su influencia en el ecosistema.

El Decreto 1743 de 1994 Expide la reglamentación del PRAES en Colombia, el cual establece que todas las instituciones educativas deben incluir en su plan de estudios un proyecto ambiental, este decreto también hace referencia a que los PRAES deben ser interdisciplinarios, por lo que deben incluir temas relacionados con la salud, el ambiente y la sostenibilidad (Presidencia de la República, 1994).

Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación): En esta última ley, en el artículo 5, explicita que la educación reconocerá la protección del medio ambiente y la conservación de recursos naturales y los PRAES son un recurso pedagógico que emergen de esta ley, para poder tener incorporados en la educación ambiental con un sentido amplio (Presidencia de la Republica, 1994).

5. Diseño Metodológico

5.1 Enfoque de investigación

La estrategia para la adaptación de la unidad didáctica sobre microorganismos beneficiosos y sus implicaciones en la salud humana para estudiantes de quinto grado en la Escuela Normal Superior de Río de Oro, Cesar, se basó en una perspectiva mixta que incorporó tanto elementos cualitativos como cuantitativos, esta aproximación buscó comprender la interacción social en juego mediante el análisis de problemas y actitudes de los individuos involucrados. Tal como lo menciona Sampieri. H. R. (2016) esto permitió a los estudiantes vincular los nuevos conocimientos con los previos, ajustándolos y reconstruyéndolos durante su proceso de aprendizaje promoviendo en su lugar un acercamiento creativo y expansivo para elegir cómo llevar a cabo los estudios.

La investigación incluyó variables cuantitativas obtenidas a través de un pretest y un postest, mientras que las variables cualitativas se recopilaban mediante el uso de un diario de campo y una encuesta tipo Likert que medirán las competencias socioemocionales. Según Muñoz (2021) “la integración de estos enfoques, se obtiene una visión completa del aprendizaje de los estudiantes, combinando datos cualitativos sobre comprensión y percepción con datos cuantitativos sobre el logro de objetivos”, esta combinación enriquece la evaluación y permite mejorar continuamente el proceso de enseñanza-aprendizaje en torno a la exploración de microorganismos beneficiosos y sus afectaciones a la salud humana.

Para desarrollar las competencias socioemocionales en la unidad didáctica sobre microorganismos, se implementó una encuesta de percepción a través de una escala Likert, donde se evidencia que esta herramienta permitió evaluar cómo los estudiantes aplican comportamientos relacionados con el respeto, el cuidado, el autocontrol y la toma responsable

de decisiones en diversas situaciones. Siguiendo el Programa de Educación Socioemocional para grados de primaria, nos enfocaremos en la competencia de manejo de emociones, esta competencia fue trabajada a través de la estrategia pedagógica *“Modelo con mi ejemplo comportamientos relacionados con el aprendizaje socioemocional tales como el respeto, el cuidado, el autocontrol y la toma responsable de decisiones”*. (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2020). Mediante la aplicación de la escala Likert, se facilitó la evaluación de cómo los estudiantes demuestran estos comportamientos en su vida diaria y en el contexto de la salud e higiene personal.

Según Perán (2016), la escala Likert es una herramienta eficaz que permite a los participantes expresar sus opiniones con menor esfuerzo psíquico, al simplemente indicar su grado de acuerdo con diversas afirmaciones, se reduce la carga cognitiva asociada con la toma de decisiones. Esta herramienta es ampliamente utilizada en encuestas para medir actitudes o percepciones sobre diversos temas, al integrar la escala Likert con métodos mixtos, se obtuvo un análisis más completo del tema en estudio.

Por lo tanto, se tuvo en cuenta la contextualización realizada, la integración de temáticas con sus criterios de definición, la selección de contenidos y actividades. Todo esto, teniendo en cuenta el aprendizaje significativo, donde se partió desde el inicio de cada módulo y unidad con la identificación de las ideas previas (Allester et al., 2002). Se diseñó una guía con los módulos, unidades, objetivos, actividades, materiales, recursos y tiempo necesarios para lograr los propósitos de la unidad didáctica.

Según Sampieri R. H. (2018) dentro del diseño, es importante incorporar una metodología mixta que combine tanto enfoques cualitativos como cuantitativos, dado que esta perspectiva de investigación se enfoca en la comprensión de fenómenos sociales y culturales,

así como en la cuantificación de datos para complementar esta comprensión, pues esta metodología se centra en la interpretación de significados, experiencias y contextos, con el objetivo de capturar la complejidad y la riqueza de los datos. La integración de métodos mixtos se convirtió en una estrategia valiosa, permitiendo un enfoque más holístico y enriquecedor para abordar la complejidad del tema.

5.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación seleccionado es el descriptivo, el cual tuvo como objetivo comprender exhaustivamente el conocimiento previo y las percepciones de los estudiantes tanto antes como después de la implementación de la unidad didáctica; proporcionando una visión clara y detallada de la situación inicial, así como los cambios que surgieron como consecuencia de la intervención educativa. Según la definición de Alban (2020) “la investigación descriptiva es un proceso inicial que detalla y caracteriza un fenómeno sin establecer relaciones de causa y efecto”, de este modo, se enfoca en observar, registrar, analizar y presentar las características de una realidad de manera sistemática, permitiendo organizar la información de forma clara y comprensible.

“La investigación descriptiva es vista como una etapa preliminar en un proceso de investigación, ya que ayuda a simplificar y organizar un fenómeno que puede ser complejo y extenso. Este tipo de estudio permite identificar, ordenar y clasificar sus diferentes aspectos, logrando así una descripción clara y detallada del fenómeno. Esto es esencial para obtener una comprensión precisa antes de avanzar hacia investigaciones más profundas o explicativas” (Arandes, 2013).

5.3 Población y Muestra

Ilustración 1

Población y muestra



Nota: Fuente (Google Maps, 2024)

Ilustración 2

Departamento del cesar – Río de Oro



Nota: Fuente (Google Maps, Río de Oro - Cesar, 2024).

Río de Oro es un municipio situado en el departamento de Cesar, en la región de la Costa Norte de Colombia, se encuentra aproximadamente a 300 kilómetros al noreste de Valledupar, la capital del departamento, la economía de Río de Oro está principalmente basada en la agricultura y la ganadería, allí se destacan cultivos como el arroz, el maíz, el algodón y la yuca, así como la cría de ganado, es un municipio de tamaño mediano, con una población diversa la mayoría de la población se dedica a actividades rurales y agropecuarias (Miguroma, 2004).

En el nivel educativo, Río de Oro cuenta con establecimientos dispersos por todos los corregimientos y veredas del municipio, brindando un servicio al estudiantado; entre estas se encuentra la Escuela Normal Superior que presta su servicio desde el año de 1977 en que fue creado el departamento mediante la Ley 25 por el congreso de la República. Se halla localizado a los $8^{\circ} 17' 40''$ de latitud norte y $73^{\circ} 23' 18''$ de longitud oeste. Se encuentra ubicado al sur oriente del departamento del Cesar. Limita al norte con el municipio de González por el sur con Ocaña Norte de Santander y por el Occidente con Aguachica (PEI, 2012).

PEI: Esta institución forma bachilleres académicos con profundización en pedagogía, comprometidos con su desarrollo personal y académico; y maestros, gestores de su proyecto de vida, competentes para responder a las necesidades de formación, investigación, tecnología y calidad de vida de los estudiantes de preescolar y básica primaria de las zonas rurales y urbanas que el país necesita. El municipio de Río de Oro cuenta con una población escolarizada de 3.700 estudiantes y desescolarizada de 1.300. la cobertura en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional es del 40% (PEI, 2012).

La población involucrada en este estudio consiste en los estudiantes de Básica Primaria de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Río de Oro, Cesar, que asisten en la jornada de la mañana. Esta población está compuesta por un total de veintitrés estudiantes. La muestra se centra específicamente en los estudiantes de quinto grado, de los cuales once son niñas y doce son niños, sumando un total de veintitrés estudiantes con edades comprendidas entre los diez y doce años.

Tabla 1

Muestra

Género	Número de estudiantes
Femenino	11
Masculino	12
Total	23

Nota: Fuente adaptada por Maria Yineth Sanjoneo Álvarez, tomada la información de la (webcolegios, s.f.)

5.4 Instrumentos de Recolección de Datos

5.4.1 Pre-test

Palacios M., (2022). Señala que el pretest es la medición que se realiza antes de alguna intervención, también es conocido como prueba pilotaje o ensayo previo, se le conoce de esa manera, ya que es realizada antes de la fase experimental. Así mismo, ayuda a la obtención de datos de una o varias personas, este pretest se encarga de medir el conocimiento de los estudiantes y la comprensión de conceptos. este instrumento es fundamental para lograr conocer la población a intervenir, debido a que se demostrará cuáles son los conocimientos

previos de los estudiantes sobre el tema que se pretende profundizar y de esta manera lograr unos resultados reales.

Pretest	
Microorganismos	
Fecha:	Grupo de Estudio: Estudiantes de quinto grado de la Escuela Normal Superior de Río de Oro Cesar.
Objetivo del Pretest: Determinar el nivel de conocimiento previo de los estudiantes sobre microorganismos, incluyendo tipos, beneficios y riesgos asociados.	
Preguntas	
Lee cada pregunta con atención y elige la respuesta que creas correcta encerrándola en un círculo. No te preocupes si no estás seguro de todas las respuestas; solo responde lo mejor que puedas. Este cuestionario nos ayudará a ver cuánto sabes sobre los microorganismos.	
<p>1. ¿Qué son los microorganismos?</p> <p>a) Organismos demasiado pequeños que no pueden ser vistos a simple vista.</p> <p>b) Organismos gigantes que viven en el suelo.</p> <p>c) Animales que se mueven rápidamente.</p>	
<p>2. ¿Cuál de los siguientes no es un tipo de microorganismos?</p> <p>a) Bacterias.</p> <p>b) Plantas.</p> <p>c) Hongos.</p>	

3. ¿Dónde pueden encontrarse los microorganismos?

- a) Solo en el espacio exterior.
- b) En todas partes, en el aire, en el suelo, en el agua y en los organismos vivos.
- c) Solamente en el fondo del océano.

4. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de un microorganismo beneficioso?

- a) Virus.
- b) Bacteria que ayuda a descomponer materia orgánica.
- c) Moho que daña los alimentos.

5. ¿Qué función tienen las bacterias en el cuerpo humano?

- a) Solo causan enfermedades.
- b) Ayudan en la digestión y protegen contra los gérmenes dañinos.
- c) No tienen ninguna función.

6. ¿Qué son los virus?

- a) Pequeños organismos que causan enfermedades.
- b) Organismos que solo pueden ser vistos con microscopio.
- c) Organismos grandes que se pueden ver a simple vista.

7. ¿Qué papel juegan los hongos en el ambiente?

- a) Ayudan en la fotosíntesis.
- b) Descomponen la materia muerta y ayudan a los nutrientes a volver al suelo.
- c) Causan enfermedades en las plantas.

8. ¿Qué debemos hacer para evitar la propagación de enfermedades causadas por microorganismos?

- a) Lavar nuestras manos regularmente y cubrirnos la boca al toser o estornudar.
- b) No hacer nada, las enfermedades son inevitables.
- c) Comer alimentos crudos.

9. ¿Qué es la descomposición?

- a) Proceso por el cual los microorganismos descomponen la materia muerta en nutrientes.
- b) Proceso por el cual los microorganismos crean materia muerta.
- c) Proceso por el cual los microorganismos se convierten en plantas.

10. ¿Por qué es importante estudiar los microorganismos?

- a) Porque no tienen ningún impacto en nuestras vidas.
- b) Porque nos ayudan a entender cómo funciona la naturaleza y cómo podemos utilizarlos para beneficio humano.
- c) Porque son peligrosos y necesitamos eliminarlos.

5.4.2 Post test

El post test se realiza justo después de la intervención y tiene como objetivo evaluar el impacto directo y los resultados inmediatos del aprendizaje, es por ello que “sirve para medir si la intervención ha sido efectiva en términos de adquisición de conocimientos o habilidades” (Raynaudo, 2020).

Fecha:

Grupo de Estudio: Estudiantes de quinto grado de la Escuela Normal Superior de Río de Oro Cesar.

Objetivo del Postest: Comparar los resultados del postest con los del pretest para medir el impacto de la unidad didáctica en el aprendizaje de los estudiantes.

Preguntas

Lee cada pregunta con atención y elige la respuesta que creas correcta encerrándola en un círculo. No te preocupes si no estás seguro de todas las respuestas; solo responde lo mejor que puedas. Este cuestionario nos ayudará a ver cuánto sabes sobre los microorganismos.

1. ¿Cuál es la diferencia entre un microorganismo patógeno y uno beneficioso?

- A) Los microorganismos patógenos son siempre más grandes.
- B) Los patógenos causan enfermedades y los beneficiosos ayudan al cuerpo.
- C) Los beneficiosos solo se encuentran en alimentos y los patógenos en el aire.
- D) Los beneficiosos necesitan luz para vivir, y los patógenos, oscuridad.

Respuesta correcta: B

2. ¿Qué función cumplen los microorganismos en el sistema digestivo humano?

- A) Ayudan a la digestión y fortalecen el sistema inmunológico.
- C) Causan infecciones en el estómago.
- D) Absorben toda el agua en el cuerpo.

Respuesta correcta: A

3. ¿Cuál de estos microorganismos es una bacteria que causa enfermedad?

- A) Lactobacillus
- B) Salmonella
- C) Penicillium

Respuesta correcta: B

4. ¿Por qué es importante lavarse las manos antes de comer?

- A) Para eliminar bacterias y virus que pueden causar enfermedades.
- B) Para limpiar la piel de manera que se vea mejor.
- C) Para evitar que los alimentos se contaminen con polvo.

Respuesta correcta: A

5. ¿Qué son los probióticos y por qué son beneficiosos?

- A) Son vitaminas que fortalecen el sistema digestivo.
- B) Son microorganismos que ayudan a equilibrar la flora intestinal.
- C) Son proteínas que combaten virus en el cuerpo.

Respuesta correcta: B

6. ¿Por qué crece moho en alimentos como el pan cuando se dejan fuera?

- A) Porque los microorganismos necesitan luz para crecer.
- B) Porque los alimentos contienen nutrientes y humedad que favorecen el moho.
- C) Porque los alimentos están expuestos al aire y al polvo.

Respuesta correcta: B

7. ¿Qué microorganismo ayuda a las plantas a fijar nitrógeno en el suelo?

- A) Lactobacillus
- B) Salmonella
- C) Rhizobium

Respuesta correcta: C

8. ¿Cuál es una diferencia clave entre bacterias y virus?

- A) Las bacterias solo viven en el agua, mientras que los virus están en el aire.
- B) Las bacterias pueden reproducirse por sí mismas; los virus necesitan una célula huésped.
- C) Los virus tienen núcleo, mientras que las bacterias no.

Respuesta correcta: B

9. En el experimento de observar el moho en alimentos, ¿por qué algunos alimentos desarrollan moho más rápido?

- A) Porque están hechos de diferentes ingredientes.
- B) Porque tienen más humedad y nutrientes.
- C) Porque son más fríos.

Respuesta correcta: B

10. ¿Cuál de estos hábitos ayuda a prevenir infecciones causadas por microorganismos?

- A) Comer alimentos sin lavarse las manos.
- B) Cuidar las mascotas sin lavarse después.

C) Lavarse las manos y cubrirse al estornudar.

Respuesta correcta: C

5.4.3. Diario de campo

“El diario de campo es una herramienta educativa que ayuda al estudiante a profundizar en el diseño de información. Facilita la reflexión, muestra el proceso de trabajo y pensamiento en el diseño, y registra las emociones vividas durante los proyectos (Luna y otros, 2022).”

Alzate, T, Puerta, A, Morales, R (2008) señalan, que el diario de campo contribuye al desarrollo del pensamiento en diseño de información en donde se registra lo aprendido y lo que aún queda por aprender. Incluye tanto el conocimiento adquirido en libros y clases como el obtenido de experiencias diarias y del entorno, allí el conocimiento teórico se refleja en aspectos como el tipo de información comprendida, el nivel de aprendizaje alcanzado y cómo esta nueva información se integra con lo que el estudiante ya conoce.

Diario de campo sesión N°

Nombre de la sesión:

Fecha:

Hora:

Responsable: Maria Yineth Sanjoneo Álvarez

Lugar:

Número de asistentes:

Duración:

Participantes:

Estudiantes y docentes en formación

Objetivo(s):

Objetivo 1: (Primer objetivo de aprendizaje que se espera alcanzar)

Objetivo 2: (Segundo objetivo de aprendizaje que se espera alcanzar)

Objetivo 3: (Tercer objetivo de aprendizaje que se espera alcanzar)

Actividades realizadas

Actividad 1:

Descripción: (Descripción detallada de la actividad, qué se hizo y cómo)

Método: (Método de enseñanza utilizado, por ejemplo, trabajo en grupo, exposición, etc.)

Recursos Utilizados: (Materiales y herramientas empleadas, por ejemplo, libros, tecnología, etc.)

Desarrollo de la de la sesión

Inicio de la Clase: (Descripción de cómo se inició la clase, actividades de calentamiento, presentación del tema, etc.)

Desarrollo Principal: (Descripción detallada del desarrollo de las actividades principales, interacciones, explicaciones, etc.)

Cierre de la Clase: (Descripción de cómo se cerró la clase, resumen de los puntos clave, conclusiones, etc.)
Observaciones del comportamiento de los estudiantes
Participación: (Nivel de participación de los estudiantes, preguntas realizadas, aportaciones, etc.)
Interacción: (Interacción entre estudiantes, colaboración, trabajo en grupo, etc.)
Comportamiento General: (Actitud y disciplina de los estudiantes, atención, respeto, etc.)
Reflexión personal
autoevaluación del docente
Aspectos Positivos: (Qué salió bien, técnicas efectivas, momentos de éxito, estrategias que funcionaron)
Aspectos a Mejorar: (Qué se puede mejorar, estrategias que no funcionaron como se esperaba, errores)
Notas adicionales
Anotaciones: (Cualquier otra observación o comentario relevante que no se haya cubierto en las secciones anteriores)
Aprendizajes y experiencias de los estudiantes
Opiniones y experiencias de los estudiantes, lo que puede proporcionar información valiosa para futuras mejoras.

5.4.4. Unidad Didáctica

“Una unidad didáctica es una estructura pedagógica diseñada para guiar el desarrollo de las actividades en el aula, estableciendo de manera clara los objetivos de enseñanza y aprendizaje que se quieren alcanzar. Se trata de un proceso de planificación que puede ser explícito o implícito, cuyo fin es organizar y orientar el qué se va a enseñar, a quién se va a

dirigir, en qué contexto, de qué manera se llevará a cabo, y con qué propósito (Corrales, 2009).

La unidad didáctica se destaca como una de las herramientas más importantes y completas, ya que convierte los objetivos, procedimientos y contenidos en actividades y acciones concretas. Proporciona respuestas claras a preguntas clave como el cómo, cuándo y dónde, mediante indicaciones precisas sobre qué debe hacerse, de qué manera realizarlo, qué resultados se esperan alcanzar y en qué plazos deben cumplirse dichos objetivos (Arias & Torres, 2017).

https://www.canva.com/design/DAGGn0sXzjM/wk7Qdu9vrzfiqXP-Puj9PA/edit?utm_content=DAGGn0sXzjM&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

(Véase anexo 1)

5.4.5 Encuesta de percepción

La encuesta de percepción es una herramienta diseñada para evaluar las percepciones de los participantes mediante el uso de la escala de Likert. Esta escala, ampliamente utilizada en estudios de investigación, permite a los participantes expresar sus opiniones de manera sencilla, ya que solo deben indicar su grado de acuerdo con diversas afirmaciones, lo cual disminuye la carga cognitiva en el proceso de decisión (Perán, 2016).

De acuerdo con Matas (2018) “las escalas tipo Likert son instrumentos psicométricos que requieren que el encuestado indique su nivel de acuerdo o desacuerdo con una afirmación o ítem, utilizando una escala que es tanto ordenada como unidimensional”. Esto permite medir actitudes y opiniones de manera sistemática y estructurada en diversas áreas de estudio.

Encuesta de Percepción











Escuela: Normal Superior de Río de Oro, Cesar

Grado: Quinto

Propósito: Evaluar cómo los estudiantes demuestran competencias socioemocionales, como el autocontrol y la toma responsable de decisiones, en el contexto de la prevención de enfermedades y cuidado personal.

Instrucciones: Lee cada enunciado y marca con una X la opción con la cual te identificas.

Nombre del estudiante:

Indicadores	Nunca. 	Raramente. 	A veces. 	Frecuentemente. 	Siempre. 
Me aseguro de seguir prácticas de higiene adecuadas, como lavarme las manos regularmente.					
Indicadores	Nunca. 	Raramente. 	A veces. 	Frecuentemente. 	Siempre. 
Cuido mi entorno y trato de mantenerlo limpio y ordenado para prevenir la					

propagación de enfermedades					
Indicadores	Nunca. 	Raramente. 	A veces. 	Frecuentemente. 	Siempre. 
Uso desinfectante de manos cuando no tengo acceso a agua y jabón para asegurarme de eliminar microorganismos patógenos.					
Indicadores	Nunca. 	Raramente. 	A veces. 	Frecuentemente. 	Siempre. 
Sigo las recomendaciones de los adultos sobre cómo prevenir infecciones, como lavar mi comida antes de comer,					

asistir a chequeos médicos.					
Indicadores	Nunca. 	Raramente. 	A veces. 	Frecuentemente. 	Siempre. 
Cuando estornudo o toso, cubro mi boca y nariz con un pañuelo o el codo para evitar la propagación de microorganismos.					
Indicadores	Nunca. 	Raramente. 	A veces. 	Frecuentemente. 	Siempre. 
En mi hogar y escuela, participo en la limpieza y desinfección.					
Indicadores	Nunca. 	Raramente. 	A veces. 	Frecuentemente. 	Siempre. 
Soy consciente de cómo mis acciones pueden afectar la salud y el					

bienestar de los demás y actúo de manera responsable.					
--	--	--	--	--	--

5.4.6 Prueba T student

Es una herramienta estadística utilizada para comparar dos medias y determinar si la diferencia entre ellas es significativa o si podría deberse al azar, esta prueba es particularmente útil en estudios experimentales donde se busca evaluar el impacto de una intervención (Rivas & Ruiz, 2013)

5.5 Resultados y análisis

5.5.1 Identificación de saberes previos

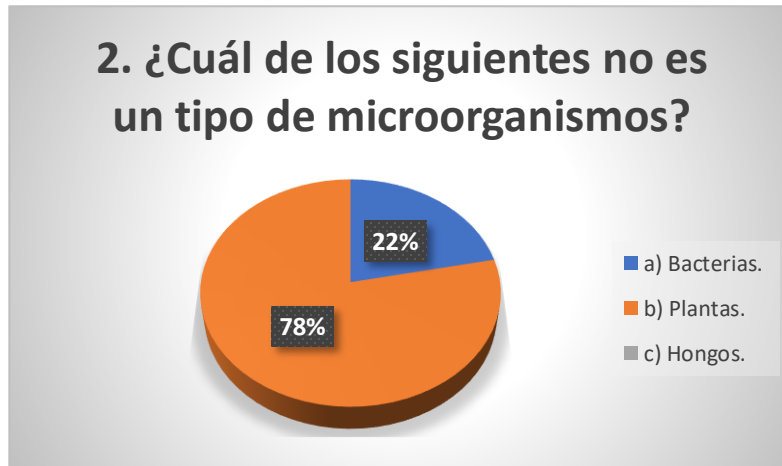
Determinar el nivel de conocimiento previo de los estudiantes sobre microorganismos, incluyendo tipos, beneficios y riesgos asociados.

Ilustración 3



El objetivo de esta pregunta era evaluar el concepto básico que los estudiantes tenían sobre los microorganismos, identificando si poseían un entendimiento previo acertado sobre su tamaño y características generales. Los resultados revelaron que el 100% de los estudiantes eligió correctamente la opción a, demostrando que todos tenían claridad sobre el hecho de que los microorganismos son seres diminutos que no se pueden observar sin el uso de un microscopio. Madigan & Bender (2015) señalan que los microorganismos, debido a su diminuto tamaño, requieren el uso de microscopios para su observación, lo que confirma la precisión del concepto manejado por los estudiantes en el pretest. La claridad de los estudiantes en este aspecto sugiere que poseen un entendimiento básico adecuado para avanzar en los aspectos más complejos sobre el papel de los microorganismos en la salud humana y el entorno.

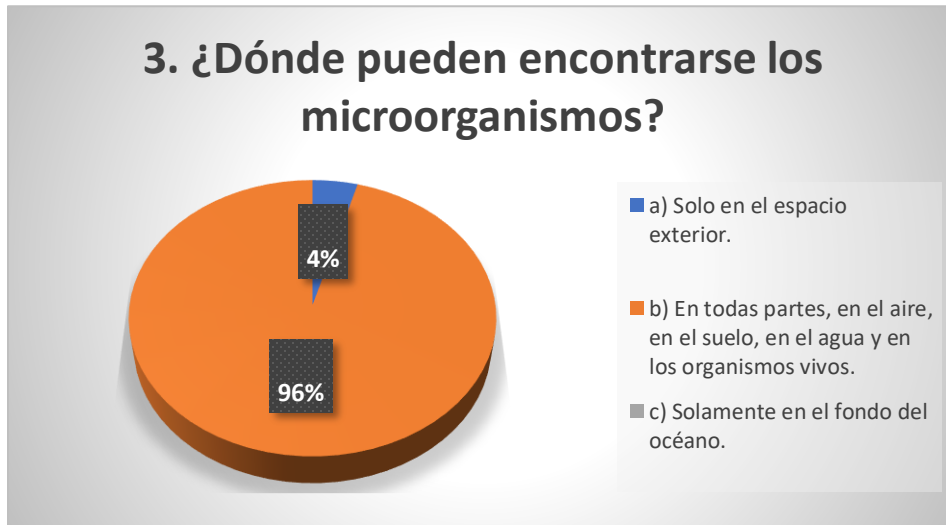
Ilustración 4



El objetivo de esta pregunta era evaluar si los estudiantes podían identificar correctamente qué organismos no forman parte del grupo de los microorganismos, distinguiéndolos de aquellos que sí lo son, como las bacterias y los hongos. Los resultados obtenidos mostraron que el 78% de los estudiantes seleccionó la opción correcta, b) Plantas, indicando que la mayoría tenía claridad en la diferenciación básica entre microorganismos y otros seres vivos de mayor tamaño.

Sin embargo, el 22% de los estudiantes seleccionó incorrectamente la opción a) Bacterias, lo que refleja una confusión respecto a la clasificación de los microorganismos. Este porcentaje de error es relevante, ya que sugiere que casi una cuarta parte del grupo no logra reconocer a las bacterias como un tipo de microorganismo, a pesar de ser uno de los ejemplos más comunes en este ámbito. Los estudiantes suelen tener dificultades para diferenciar categorías científicas que requieren un conocimiento detallado, lo cual podría explicar por qué algunos estudiantes confunden a las bacterias con organismos de mayor tamaño (Chi, 2008). Este fenómeno se puede deber a concepciones previas erróneas, que afectan su capacidad de distinguir adecuadamente entre diferentes grupos de seres vivos.

Ilustración 5



El objetivo de esta pregunta era evaluar el entendimiento de los estudiantes sobre la ubicación de los microorganismos en diversos entornos, allí los resultados mostraron que un 96% de los estudiantes seleccionó correctamente la opción b, indicando que reconocen que los microorganismos se encuentran en una amplia variedad de lugares, incluyendo el aire, el suelo, el agua y en los organismos vivos. Este alto porcentaje es un indicativo positivo, ya que refleja un conocimiento claro sobre la prevalencia de los microorganismos en el medio ambiente y en diferentes ecosistemas. Tortora (2006), en su libro (*Introducción a la microbiología*), los microorganismos no solo se encuentran en casi todos los hábitats conocidos, sino que también desempeñan un papel fundamental en procesos ecológicos y en la salud de los seres humanos y otros organismos.

Por otro lado, un 4% de los estudiantes eligió incorrectamente la opción a, lo que sugiere que un pequeño grupo de estudiantes podría no haber comprendido completamente la idea de que los microorganismos son omnipresentes y no se limitan a ambientes específicos. Este porcentaje, aunque bajo, resalta la importancia de continuar reforzando la noción de que

los microorganismos son parte integral de nuestro entorno cotidiano. Al respecto, (Zambrano & Álvarez, 2017) en su trabajo “*Actividades prácticas que propician el aprendizaje del concepto de microbiología en el aula*” enfatiza que la enseñanza de conceptos biológicos debe integrar estrategias visuales y prácticas que permitan a los estudiantes experimentar el conocimiento, facilitando así un aprendizaje más significativo.

Ilustración 6

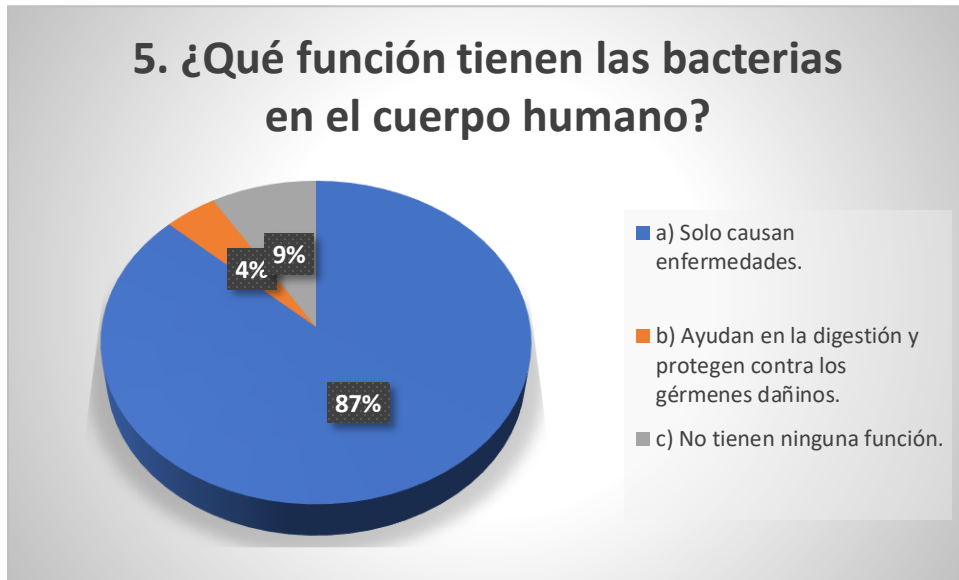


Los resultados indicaron que un 78% de los estudiantes eligió correctamente la opción b, lo que demuestra que tienen un entendimiento adecuado sobre el papel positivo de ciertas bacterias en los procesos de descomposición y en el reciclaje de nutrientes en los ecosistemas. Este conocimiento es fundamental, ya que resalta la importancia de los microorganismos beneficiosos en la naturaleza y en la salud del ambiente. Mora B.; Obando L.; Rosero D., (2005), señala que “los microorganismos, como las bacterias descomponedores, son esenciales para el equilibrio de los ecosistemas, ya que facilitan la descomposición de materia orgánica y contribuyen al ciclo de nutrientes” (p. 27). Esta

función es crítica para mantener la fertilidad del suelo y apoyar el crecimiento de plantas, lo que, a su vez, sustenta la biodiversidad.

Sin embargo, un 18% de los estudiantes optó por la opción c, que menciona el moho que daña los alimentos. Esta elección sugiere que algunos estudiantes podrían no haber comprendido completamente la distinción entre microorganismos perjudiciales y beneficiosos. Según Maldonado S. E., (2004), es común que los estudiantes tengan percepciones sesgadas sobre los microorganismos, asociándolos principalmente con efectos negativos, como el deterioro de alimentos, en lugar de reconocer sus contribuciones ecológicas y su papel en procesos naturales esenciales. La confusión entre los roles de distintos tipos de microorganismos se refleja también en el hecho de que un 4% de los estudiantes eligió la opción a, que se refiere a los virus, los cuales generalmente se asocian con enfermedades y no con funciones ecológicas positivas. Estos resultados indican que, aunque la mayoría de los estudiantes identifica correctamente un microorganismo beneficioso, existe una confusión significativa en una parte del grupo.

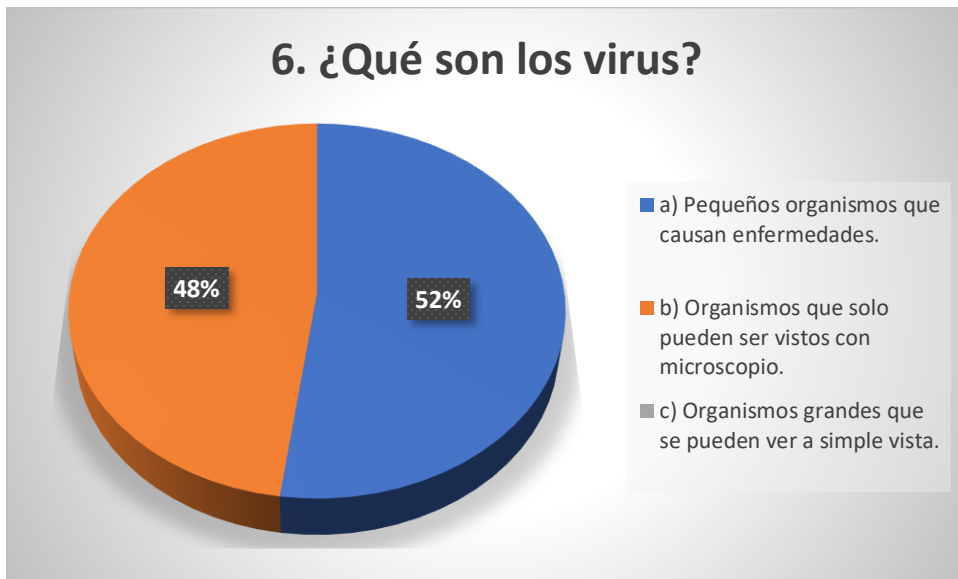
Ilustración 7



Los resultados mostraron que un 87% de los estudiantes eligió la opción a, que afirma que las bacterias solo causan enfermedades, esto sugiere que la mayoría de los estudiantes tiene una percepción negativa sobre las bacterias, viéndolas principalmente como agentes patógenos, lo cual es una comprensión limitada y errónea del papel que desempeñan en el cuerpo humano. Esta percepción limitada y errónea del papel que desempeñan las bacterias en el cuerpo humano se alinea con lo que se señala en el artículo de (Byrne, 2006), quien destaca que los niños a menudo asocian las bacterias con peligros para la salud, influenciados por la educación y la representación mediática. Esta perspectiva se debe a la falta de información adecuada sobre los roles beneficiosos de las bacterias, lo que se traduce en concepciones estereotipadas y temerosas. Por otro lado, un 9% de los estudiantes optó por la opción c, indicando que no creen que las bacterias tengan ninguna función en el cuerpo humano. Esta respuesta también refleja una falta de conocimiento acerca de la relevancia de las bacterias en procesos biológicos esenciales. Dorey & Mccool (2009), destacan que “las representaciones en los libros de texto y otros materiales educativos pueden reforzar

creencias erróneas sobre temas determinados, subrayando la necesidad de una intervención educativa que cambie el discurso hacia una visión más equilibrada”. Apenas un 4% de los estudiantes eligió la opción correcta, b, que destaca las funciones beneficiosas de las bacterias, como su papel en la digestión y la protección contra gérmenes dañinos. Este bajo porcentaje es preocupante, ya que indica que la mayoría de los estudiantes no están al tanto de la importancia de las bacterias beneficiosas, que son fundamentales para la salud intestinal y el sistema inmunológico.

Ilustración 8

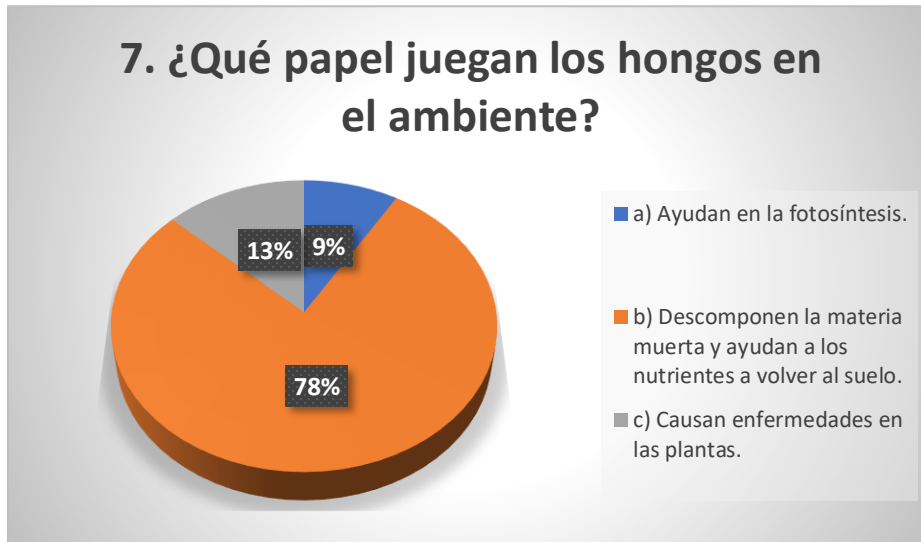


Los resultados revelaron que el 52% de los estudiantes eligió la opción a, que describe a los virus como pequeños organismos que causan enfermedades. Esta respuesta muestra que más de la mitad del grupo tiene una comprensión básica de que los virus están asociados con enfermedades, aunque la descripción como "organismos" puede ser engañosa, dado que los virus no se consideran organismos en el sentido clásico. Delgado, O. & Hernández, M. (2015) destacan que “esta confusión es común entre los estudiantes, quienes

tienden a ver a los virus como organismos debido a su capacidad para causar enfermedades, sin reconocer que no cumplen con los criterios de vida, como la reproducción autónoma”.

Por otro lado, un 48% de los estudiantes seleccionó la opción b, que indica que los virus son organismos que solo pueden ser vistos con un microscopio. Esta respuesta refleja un entendimiento correcto del hecho de que los virus son demasiado pequeños para ser observados a simple vista y requieren herramientas específicas, como un microscopio electrónico, para ser visualizados. El hecho de que las respuestas estén tan equilibradas sugiere que los estudiantes tienen una mezcla de entendimientos sobre lo que son los virus. Sin embargo, la confusión sobre si se consideran organismos puede indicar que aún necesitan clarificación sobre la naturaleza de los virus, especialmente en lo que respecta a su estructura y comportamiento en comparación con otros microorganismos. Es crucial clarificar estos conceptos fundamentales en la educación, enfatizando que los virus son entidades submicroscópicas que dependen de células huésped para replicarse, lo que los distingue claramente de los organismos unicelulares como las bacterias (Delgado, O. & Hernández, M., 2015)

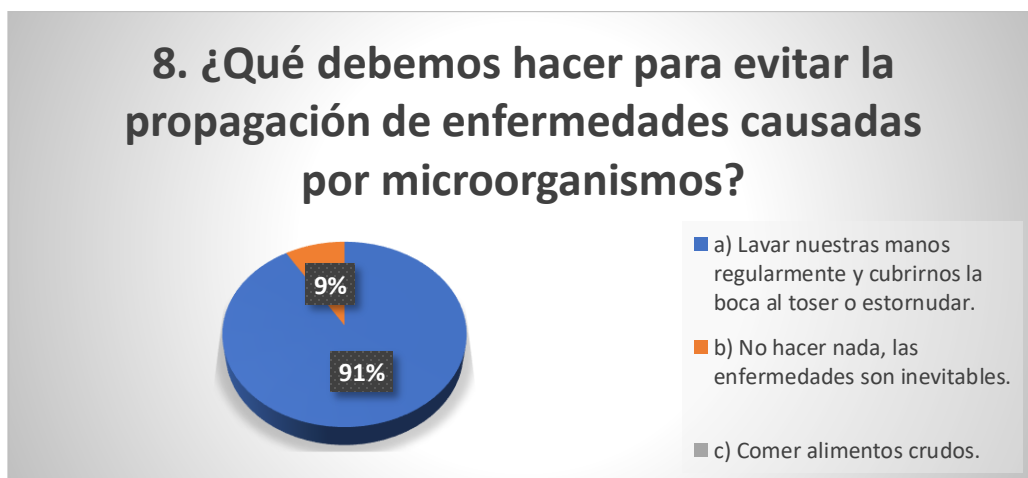
Ilustración 9



Los resultados mostraron que un 78% de los estudiantes eligió correctamente la opción b, lo que indica una comprensión sólida sobre la función vital de los hongos como descomponedores en el ecosistema. Al descomponer materia orgánica muerta, los hongos juegan un papel crucial en el reciclaje de nutrientes, contribuyendo a la salud del suelo y facilitando el crecimiento de nuevas plantas. La micóloga María Rosas Alcántara destaca en su artículo, que los hongos no solo descomponen materia orgánica, sino que también son fundamentales para la formación del suelo, lo que subraya su importancia en los ciclos biogeoquímicos (Alcántara. M, 2010). Por otro lado, un 13% de los estudiantes optó por la opción c, que menciona que los hongos causan enfermedades en las plantas. Aunque esta afirmación es cierta, no refleja el papel positivo que desempeñan la mayoría de los hongos en el ambiente. Esto sugiere que algunos estudiantes pueden no tener una visión completa de las funciones de los hongos, viéndolos principalmente como agentes patógenos en lugar de reconocer su rol crucial en la descomposición y el reciclaje de nutrientes. Finalmente, un 9% de los estudiantes eligió la opción a, que afirma que los hongos ayudan en la fotosíntesis. Esta respuesta es incorrecta, ya que los hongos no realizan fotosíntesis;

esa función es característica de las plantas y ciertos microorganismos como las algas (Richards, 2023), argumenta que es fundamental que los programas educativos incluyan una visión más completa de los hongos, ya que muchos estudiantes tienen una percepción reduccionista que limita un entendimiento sobre su importancia ecológica. Esta autora destaca el rol ecológico fundamental que desempeñan los hongos, así como su potencial en medicina y agricultura. A través de la educación, los estudiantes pueden desarrollar un sentido de responsabilidad hacia el ambiente. Esto no solo fomenta el aprendizaje, sino que también empodera a las nuevas generaciones para que contribuyan de manera innovadora a un futuro sostenible; Estos resultados son en general alentadores, pero también destacan la necesidad de reforzar sobre el papel que desempeñan los hongos.

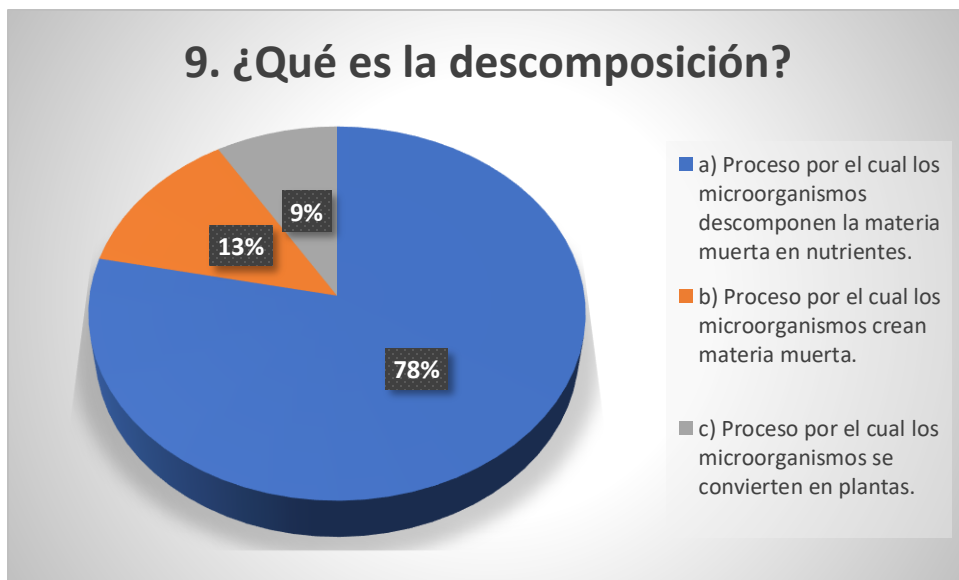
Ilustración 10



Los resultados revelaron que un notable 91% de los estudiantes eligió correctamente la opción a, lo que indica que comprenden la importancia de mantener buenas prácticas de higiene, como lavarse las manos regularmente y cubrirse la boca al toser o estornudar, para prevenir la propagación de enfermedades causadas por microorganismos. Este alto porcentaje sugiere que los estudiantes están conscientes de las medidas de prevención básicas que

pueden ayudar a proteger su salud y la de quienes los rodean. Por otro lado, un 9% de los estudiantes optó por la opción b, que sostiene que no hacer nada es la solución y que las enfermedades son inevitables. Esta respuesta revela una percepción pesimista sobre la prevención de enfermedades, indicando que un pequeño grupo de estudiantes podría no estar familiarizado con la importancia de las medidas preventivas en la reducción del riesgo de infección. No hubo respuestas para la opción c, que sugiere que comer alimentos crudos es una forma de evitar la propagación de enfermedades, lo que es un indicador positivo, ya que esta opción no refleja prácticas saludables. Estos resultados son alentadores, ya que la mayoría de los estudiantes demuestra una buena comprensión de cómo prevenir enfermedades causadas por microorganismos. El entendimiento de los estudiantes sobre la higiene es crucial, ya que se ha demostrado que la educación en salud puede influir positivamente en sus actitudes y comportamientos respecto a las prácticas higiénicas (Hernández et al., 2020).

Ilustración 11



Los resultados mostraron que un 78% de los estudiantes eligió correctamente la opción a, lo que indica un entendimiento claro del proceso de descomposición y del papel fundamental de los microorganismos en la transformación de materia muerta en nutrientes. Este entendimiento es fundamental para que los estudiantes reconozcan la importancia de los microorganismos en el ciclo de los nutrientes y su contribución a la salud del ecosistema. “los microorganismos descomponedores, como las bacterias y los hongos, son esenciales para la degradación de la materia orgánica y la liberación de elementos como el carbono y el nitrógeno, que luego pueden ser reutilizados por otros organismos en el ecosistema. Este conocimiento ayuda a los estudiantes a apreciar cómo estos microorganismos contribuyen a la estabilidad de los ecosistemas y la fertilidad del suelo (Camacho et al., 2014). Por otro lado, un 13% de los estudiantes optó por la opción b, que afirma que los microorganismos crean materia muerta. Esta respuesta refleja una confusión sobre el proceso de descomposición, ya que sugiere que los estudiantes no comprenden que la descomposición se refiere a la descomposición de materia muerta, en lugar de su creación. Además, un 9% de los estudiantes eligió la opción c, que indica que los microorganismos se convierten en plantas. Esta afirmación no es correcta y muestra una falta de claridad sobre la relación entre los microorganismos y las plantas. Estos resultados son en general positivos, pero también indican la necesidad de reforzar ciertos conceptos relacionados con la descomposición y el ciclo de los nutrientes. Hernandez, P. (2008), argumenta que “enseñar el papel ecológico de los microorganismos a una edad temprana mejora la percepción de los estudiantes sobre la interdependencia de los seres vivos”.

Ilustración 12



Los resultados mostraron que un 52% de los estudiantes eligió la opción c, que sugiere que los microorganismos son peligrosos y que la única necesidad es eliminarlos. Esta respuesta revela una percepción negativa y limitada sobre los microorganismos, enfocándose en su potencial patogénico y descuidando sus muchos roles beneficiosos. Por otro lado, un 48% de los estudiantes seleccionó la opción b, que destaca la importancia de estudiar los microorganismos para comprender cómo funciona la naturaleza y cómo pueden ser utilizados para el beneficio humano. Esta respuesta refleja un entendimiento más amplio de la relevancia de los microorganismos en diversos contextos, como la agricultura, la medicina y la biotecnología. La casi paridad en las respuestas indica una confusión generalizada sobre el papel de los microorganismos. La tendencia de una mayoría a verlos como entidades exclusivamente peligrosas subraya la necesidad de una educación más profunda y equilibrada sobre este tema. Rodríguez A, et al., (2020), señalan que “la enseñanza de la microbiología

en los primeros niveles de la educación básica debe estructurarse de manera que los estudiantes desarrollen un conocimiento más holístico”. Afirman que presentar microorganismos como "aliados invisibles" del ambiente y la salud puede ayudar a cambiar la percepción negativa que muchos niños y jóvenes tienen sobre ellos. Además, los autores sugieren el uso de actividades experimentales que permitan a los estudiantes observar directamente los efectos positivos de los microorganismos, como el compostaje o la fermentación de alimentos.

5.5.2 Diseño de la unidad didáctica.

https://www.canva.com/design/DAGGn0sXzjM/wk7Qdu9vrzfiqXP-Puj9PA/edit?utm_content=DAGGn0sXzjM&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

(Véase anexo 1)

5.5.3 Sistematización de la unidad didáctica

5.5.3.1 Diario de campo sesión N° 1

Diario de campo sesión N° 1	
Nombre de la sesión: Introducción a los Microorganismos.	
FECHA: 26 de septiembre del 2024	Hora: 10: 30 Am – 12:30 Pm
Responsable: Maria Yineth Sanjoneo Álvarez	Lugar: Escuela Normal Superior de Río de Oro Cesar. Sede primaria.
Número de asistentes: 23	Duración: Dos horas
Participantes: Estudiantes del grado quinto B, de la Escuela Normal Superior de Río de Oro Cesar. Sede primaria.	Estudiantes y docentes en formación.

Objetivos:

Objetivo 1: Comprender qué son los microorganismos y sus tipos.

Objetivo 2: Identificar microorganismos beneficiosos y patógenos.

Objetivo 3: Fomentar la participación activa a través de actividades prácticas.

Actividades realizadas**Actividad 1: Aplicación del Pre-Test**

Descripción: Se administró un pre-test a los estudiantes para evaluar su conocimiento previo sobre los microorganismos. El pre-test incluyó preguntas sobre la definición de microorganismos, sus tipos, funciones y su impacto en la salud humana.

Método: Evaluación escrita individual.

Recursos Utilizados: Hojas de pre-test, lápices.

Actividad 2: Presentación del Video Educativo

Descripción: Se proyectó un video que explicó qué son los microorganismos, sus características y tipos. Los estudiantes tomaron notas mientras lo veían.

Método: Exposición audiovisual.

Recursos Utilizados: Proyector, video educativo.

Actividad 3: Discusión en Clase

Descripción: Después del video, se realizó una discusión en clase donde los estudiantes compartieron sus impresiones y aclararon dudas sobre lo que aprendieron.

Método: Discusión guiada.

Recursos Utilizados: Pizarra para anotar ideas clave.

Actividad 4: Clasificación de Microorganismos

Descripción: Di a conocer algunos microorganismos beneficiosos y patógenos para dar paso al juego de clasificar microorganismos en beneficiosos y patógenos, utilizando ejemplos reales.

Método: Trabajo en grupo.

Recursos Utilizados: Tarjetas con imágenes, ejemplos y nombres de microorganismos.

Desarrollo de la de la sesión

Inicio de la Clase:

La sesión comenzó con una breve presentación del tema y los objetivos. Se explicó la importancia de evaluar los conocimientos previos a través del pre-test.

Desarrollo Principal:

Se distribuyeron las hojas del pre-test y se explicó cómo debían completarlas. Tras la evaluación, se proyectó el video educativo sobre microorganismos. Luego, se llevó a cabo una discusión sobre el video y los estudiantes compartieron sus reflexiones. Posteriormente, se organizó una actividad grupal en la que los estudiantes clasificaron microorganismos en beneficiosos y patógenos.

Cierre de la Clase:

Se concluyó la sesión resumiendo los puntos clave discutidos y resaltando la importancia de los microorganismos en la salud y el medio ambiente. Se asignó como tarea investigar un microorganismo específico para presentar en la próxima clase.

Observaciones del comportamiento de los estudiantes

Participación: Los estudiantes mostraron un buen nivel de participación durante la discusión y la actividad de clasificación, haciendo preguntas y aportando ideas.

Interacción: Hubo una interacción positiva en los grupos, colaborando de manera efectiva para clasificar los microorganismos.

Comportamiento General: Los estudiantes mantuvieron una actitud respetuosa y mostraron interés en el tema, aunque algunos se mostraron tímidos al compartir en grupo.

Reflexión personal

autoevaluación del docente

Aspectos Positivos: La aplicación del pre-test fue efectiva para evaluar conocimientos previos. El video educativo captó la atención de los estudiantes y la discusión ayudó a aclarar conceptos.

Aspectos a Mejorar: Estrategias que no funcionaron como se esperaba.

Notas adicionales

Anotaciones: Incluir más recursos visuales en futuras sesiones podría ayudar a reforzar el aprendizaje.

Aprendizajes y experiencias de los estudiantes

Durante la sesión se evidenció un notable interés por parte del grupo en profundizar sus conocimientos sobre los microorganismos, ya que la actividad facilitó el descubrimiento de la diversidad y relevancia de estos seres en distintos aspectos de la vida cotidiana. A partir de esto, se observó una actitud positiva hacia la indagación, especialmente en torno a microorganismos específicos como las bacterias beneficiosas y los hongos, lo cual impulsó una participación activa y reflexiva.

Un ejemplo que despertó especial atención fue el de *Lactobacillus*, una bacteria considerada beneficiosa que habita en el sistema digestivo, particularmente en el intestino, y que además se encuentra en alimentos fermentados como el yogur y el kéfir. Esta bacteria, al transformar la lactosa —el azúcar presente en la leche— en ácido láctico, contribuye a inhibir el crecimiento de bacterias perjudiciales en el tracto digestivo; sin embargo, aunque normalmente no causa enfermedades, se destacó la necesidad de tomar ciertas precauciones, ya que también puede estar relacionada con la formación de caries dentales. De esta manera, se resaltó su papel

positivo en la salud humana al tratarse de un microorganismo común tanto en la boca como en el sistema digestivo (Ferrari et al., 2020).

Por otro lado, también se identificó un desconocimiento inicial acerca de la cantidad de microorganismos presentes en el entorno cotidiano, lo cual generó sorpresa al reconocer su papel crucial en procesos como la descomposición de la materia y la fermentación. Como resultado, se propició una reflexión colectiva sobre el doble rol que pueden desempeñar estos seres, siendo tanto beneficiosos como perjudiciales, lo que a su vez dio lugar a discusiones en torno a ejemplos escuchados en el hogar o en medios de comunicación. En concordancia con lo planteado por Vygotsky (1979), el aprendizaje se vio fortalecido mediante la interacción social y el diálogo, lo cual permitió una construcción más profunda del conocimiento al compartir y confrontar experiencias previas.

Finalmente, se observó un incremento en la curiosidad científica del grupo, reflejado en preguntas adicionales sobre el estudio y las aplicaciones de los microorganismos en campos como la medicina y la industria alimentaria. En este sentido, durante la actividad de clasificación se evidenció una colaboración activa, donde los participantes compartieron conocimientos previos, lo que les permitió enriquecer su comprensión del tema a través del trabajo conjunto y la cooperación constante.

Anexos Fotográficos

(Véase anexo 2)

Fuente: Maria Yineth Sanjoneiro Álvarez

5.5.3.2 Diario de campo sesión N° 2

Diario de campo sesión N° 2	
Nombre de la sesión: Exploración de Microorganismos Beneficiosos	
Fecha: 15 de octubre del 2024	Hora: 10:30 AM – 12:30 PM
Responsable: Maria Yineth Sanjoneo Álvarez	Lugar: Escuela Normal Superior de Río de Oro Cesar. Sede primaria.
Número de asistentes: 23	Duración: Dos horas
Participantes: Estudiantes del grado quinto B, de la Escuela Normal Superior de Río de Oro Cesar. Sede primaria.	Estudiantes y docentes en formación.
Objetivos:	<p>Objetivo 1: Explorar el rol positivo de microorganismos en la vida humana y en el medio ambiente.</p> <p>Objetivo 2: Fomentar el interés y la creatividad de los estudiantes a través de actividades artísticas relacionadas con los microorganismos.</p> <p>Objetivo 3: Reforzar el aprendizaje mediante una experiencia práctica de observación de microorganismos bajo el microscopio y actividades de representación.</p>
Actividades realizadas	

1. Repaso Grupal: Se inició la clase recordando conceptos clave sobre microorganismos beneficiosos y su rol en el cuerpo humano y en el medio ambiente. Los estudiantes compartieron lo que recordaban de la sesión anterior, facilitando un intercambio de ideas y fortaleciendo su comprensión del tema.

2. Presentación de Ejemplos Visuales: Se mostraron imágenes y descripciones de diferentes microorganismos beneficiosos, como *Lactobacillus* y *Rhizobacterium*, explicando su función en la digestión y en la agricultura, respectivamente.

3. Video Interactivo y Canción Educativa: Los estudiantes observaron un video educativo y escucharon una canción sobre bacterias, hongos, y virus, que incluyó una introducción a sus roles beneficiosos. Este material ayudó a clarificar conceptos de una forma entretenida, y generó entusiasmo y curiosidad entre los estudiantes.

4. Lectura de Cuentos: Se dividió a los estudiantes en grupos para leer un cuento divertido sobre microorganismos beneficiosos. Cada grupo leyó y comentó la historia, identificando la función positiva de los microorganismos en la vida humana y en el ambiente.

5. Juego de Roles: Los estudiantes participaron en un juego de roles en el que representaron a diferentes microorganismos beneficiosos. Esto les permitió experimentar de forma dinámica cómo estos seres invisibles desempeñan funciones importantes en el cuerpo humano y en la naturaleza.

6. Observación Práctica y Dibujo Artístico: Para cerrar la sesión, los estudiantes observaron microorganismos de una gota de agua bajo un microscopio simple y luego dibujaron lo que vieron. Esto fomentó tanto la creatividad como la reflexión sobre la diversidad y función de los microorganismos.

Desarrollo de la de la sesión

Inicio de la Clase:

Se inició con un repaso de la clase anterior y una breve introducción sobre la importancia de los microorganismos beneficiosos en el cuerpo humano, como los que ayudan a la digestión o protegen de enfermedades.

Desarrollo Principal:

A través del video, canción, y lectura de cuentos, los estudiantes comprendieron mejor el concepto de microorganismos beneficiosos. El juego de roles generó entusiasmo y los animó a aprender mientras actuaban como microbios, reforzando su comprensión de los beneficios de estos organismos. La observación microscópica y los dibujos finales fueron actividades creativas que consolidaron su aprendizaje.

Cierre de la Clase:

La sesión concluyó con una exposición de los dibujos realizados y una breve reflexión en la que los estudiantes expresaron sus descubrimientos e ideas sobre los microorganismos beneficiosos.

Observaciones del comportamiento de los estudiantes

Participación: La mayoría de los estudiantes demostró una participación activa y constante en cada una de las actividades propuestas, evidenciando un alto grado de compromiso y entusiasmo en su desarrollo.

Colaboración: La actividad en grupo fomentó un ambiente colaborativo y de apoyo entre los estudiantes, quienes se ayudaron mutuamente a comprender el contenido.

Reflexión personal

autoevaluación del docente

Aspectos Positivos: La combinación de recursos audiovisuales, lectura de cuentos, y actividades prácticas permitió una inmersión completa en el tema, facilitando la comprensión de los conceptos en los estudiantes.

Aspectos a Mejorar: Estrategias que no funcionaron como se esperaba.

Notas adicionales

Anotaciones: Incluir más recursos visuales en futuras sesiones podría ayudar a reforzar el aprendizaje.

Aprendizajes y experiencias de los estudiantes

Durante esta segunda sesión se brindó la oportunidad de profundizar en el conocimiento sobre los microorganismos beneficiosos mediante actividades interactivas que favorecieron la curiosidad y permitieron

transformar algunas concepciones previas. En un comienzo, predominaba la idea de que los microorganismos eran principalmente agentes causantes de enfermedades; no obstante, a lo largo de las dinámicas y mediante la narración de cuentos relacionados con microorganismos “buenos”, esta percepción fue evolucionando gradualmente. Un ejemplo relevante en este proceso fue el caso de *Lactobacillus*, una bacteria amigable presente en productos como el yogur y otros lácteos, cuya función en el bienestar digestivo y en la salud humana en general generó gran interés, ya que permitió comprender que no todos los microorganismos son perjudiciales.

Esta comprensión se fortaleció aún más al incorporar ejemplos prácticos como el papel de la flora intestinal o los *Rhizobacterium* en procesos agrícolas, lo cual facilitó una conexión significativa entre los contenidos abordados y situaciones reales de la vida cotidiana. De manera paralela, la presentación de ejemplos de microorganismos beneficiosos generó un reconocimiento progresivo de experiencias cotidianas, ya que comenzaron a relacionar los conceptos trabajados con alimentos comunes como el pan o el yogur, en los cuales estos organismos juegan un rol fundamental. Así, se favoreció el vínculo entre el aprendizaje en el aula y la vida diaria, algo que se evidenció en los comentarios y referencias espontáneas a "bacterias buenas" previamente escuchadas en contextos familiares o publicitarios.

En este sentido, resulta pertinente considerar la perspectiva de Piaget, quien subraya la importancia de construir el conocimiento a partir de experiencias concretas y cercanas, ya que esto facilita tanto la comprensión como la retención del contenido (Bertrand, 2015). En coherencia con ello, la vinculación entre los temas tratados y las experiencias personales, como el consumo de alimentos que contienen microorganismos beneficiosos, permitió una apropiación más significativa del aprendizaje.

Asimismo, las actividades artísticas cumplieron un rol fundamental en la expresión del conocimiento adquirido, dado que a través de dibujos y representaciones teatrales se promovió una comprensión más lúdica, visual y creativa del tema. La forma en que representaron microorganismos beneficiosos no solo evidenció una

apropiación conceptual, sino también una disposición activa hacia el aprendizaje a través de medios originales y entretenidos. De acuerdo con Eisner (2002), el arte constituye una vía valiosa para construir conocimiento, ya que permite desarrollar habilidades como la observación, el análisis y la expresión, elementos que estuvieron presentes en las producciones realizadas durante la sesión.

Finalmente, el trabajo en equipo durante estas actividades puso de manifiesto avances en el desarrollo de competencias socioemocionales, ya que se observó colaboración activa, escucha atenta y respeto mutuo en la toma de decisiones colectivas. Todo esto favoreció la construcción de un ambiente de aprendizaje armónico, donde la cooperación, la empatía y la comunicación efectiva se consolidaron como herramientas clave para alcanzar los objetivos propuestos de manera conjunta.

Anexos Fotográficos

(Ver anexo 3)

Fuente: Maria Yineth Sanjoneo Álvarez

5.5.3.3 Diario de campo sesión N° 3

Diario de campo sesión N° 3	
Nombre de la sesión: Microorganismos Patógenos	
Fecha: 24 de octubre del 2024	Hora: 10:30 AM – 12:30 PM
Responsable: Maria Yineth Sanjoneo Álvarez	Lugar: Escuela Normal Superior de Río de Oro Cesar. Sede primaria.
Número de asistentes: 23	Duración: Dos horas
Participantes: Estudiantes del grado quinto B, de la Escuela Normal Superior de Río de Oro Cesar. Sede primaria.	Estudiantes y docentes en formación.
Objetivos:	<p>Objetivo 1: Identificar y describir los tipos de microorganismos patógenos (como bacterias, virus, hongos y parásitos) y conocer cómo afectan la salud humana.</p> <p>Objetivo 2: Reflexionar sobre la relevancia de la higiene personal y de prácticas saludables como el lavado de manos y la desinfección de superficies para prevenir la propagación de microorganismos patógenos.</p> <p>Objetivo 3: Generar un debate participativo en el que los estudiantes, junto al docente, discutan y reflexionen</p>

sobre la influencia de los microorganismos patógenos en la vida cotidiana y las estrategias para reducir su impacto.

Actividades realizadas

- 1. Lectura de Cuentos Educativos:** Leímos y discutimos cuentos sobre microorganismos patógenos, incluyendo una historia educativa sobre el Coronavirus. Esto ayudó a los estudiantes a entender cómo estos microorganismos pueden afectar la salud humana y por qué es importante mantener una buena higiene y hábitos de prevención.
- 2. Juego de Roles - Profesionales de la Salud:** Los estudiantes participaron en un juego de roles en el que simularon ser médicos y trabajadores de la salud. Representaron cómo se identifican y tratan enfermedades causadas por microorganismos patógenos, lo cual fomentó su comprensión y empatía hacia el trabajo sanitario.
- 3. Experimento Visual con Gel para Simular Propagación de Gérmenes:** Realizamos un experimento usando gel para simular cómo los gérmenes se esparcen de una persona a otra y en superficies. Esta actividad mostró a los estudiantes la importancia de lavarse las manos y mantener la higiene para evitar la transmisión de microorganismos.
- 4. Lluvia de Ideas y Creación de Carteles sobre Medidas Preventivas:** En una actividad creativa, los estudiantes propusieron diferentes medidas para prevenir enfermedades y las plasmaron en carteles. Los carteles promovieron conceptos como el lavado de manos, el uso de tapabocas y la desinfección de superficies, consolidando sus aprendizajes sobre prácticas de higiene y autocuidado.
- 5. Reflexión y Debate sobre la Presencia de Microorganismos Patógenos en el Ambiente:**

Finalizamos la sesión con una discusión en la que los estudiantes compartieron sus ideas sobre cómo los microorganismos patógenos se encuentran presentes en el entorno cotidiano y qué medidas se pueden tomar para reducir los riesgos. En este contexto, se reforzó la importancia de la higiene personal y la limpieza del hogar como barreras esenciales contra estos agentes infecciosos.

Desarrollo de la de la sesión

Inicio de la Sesión:

La sesión comenzó con una breve revisión de los conceptos aprendidos en sesiones anteriores sobre microorganismos beneficiosos. Se motivó a los estudiantes a reflexionar sobre lo que ya sabían sobre microorganismos y se les introdujo el nuevo tema de microorganismos patógenos. Se les planteó la pregunta: ¿Qué son los microorganismos patógenos y cómo afectan nuestra salud? Esta pregunta fue el punto de partida para la discusión y se registraron las ideas iniciales en el pizarrón.

Lectura de Cuentos Educativos:

Se compartieron cuentos educativos que ilustraban de manera sencilla y entretenida cómo los microorganismos patógenos, como bacterias y virus, pueden provocar enfermedades. Se leyeron fragmentos del cuento sobre el coronavirus y otros que abordan la importancia de lavarse las manos antes y después de comer. Los estudiantes fueron animados a participar, comentando lo que entendían y cómo los personajes enfrentaban los problemas relacionados con la salud. Esta actividad fomentó el pensamiento crítico y la conexión emocional con el tema.

Juego de Roles:

Después de la lectura, se organizó un juego de roles donde los estudiantes asumieron diferentes personajes, como médicos, enfermos y familiares. En este escenario, los médicos diagnosticaban y discutían el tratamiento de enfermedades causadas por microorganismos patógenos. A través de este ejercicio, los estudiantes pudieron comprender el trabajo de los profesionales de la salud y la importancia de la prevención y el cuidado personal. Se les animó a hacer preguntas y a pensar en la relación entre los síntomas y los microorganismos.

Experimento Visual con Agua, Orégano y Jabón:

Se realizó un experimento práctico para demostrar cómo los microorganismos patógenos pueden ser eliminados mediante el uso de jabón y soluciones naturales. Los estudiantes prepararon una mezcla de agua y orégano, conocido por sus propiedades antimicrobianas. Se les pidió que sumergieran objetos (como monedas o utensilios) en esta mezcla y luego los compararan con objetos que no habían sido tratados. Posteriormente, se aplicó jabón a los objetos tratados y se observó la diferencia en la limpieza y el efecto del orégano. Esta actividad ayudó a visualizar la efectividad de las medidas de higiene y la importancia de usar jabón para eliminar gérmenes.

Discusión Final y Reflexión:

Para concluir la sesión, se llevó a cabo una discusión grupal donde se habló sobre la importancia de mantener buenas prácticas de higiene. Los estudiantes discutieron cómo los microorganismos patógenos pueden encontrarse en su entorno cotidiano y cómo podrían aplicar lo aprendido para mejorar su salud y la de su familia. Se alentó a los estudiantes a pensar en cómo podían compartir esta información con sus seres queridos.

Observaciones del comportamiento de los estudiantes

Durante la tercera sesión dedicada al estudio de los microorganismos patógenos, se generó un ambiente de aprendizaje dinámico y participativo, lo que permitió mantener un nivel alto de entusiasmo a lo largo de la jornada. A medida que se desarrollaban las actividades, se evidenció un interés creciente por parte de los participantes, quienes se involucraron activamente desde el inicio, especialmente durante la lectura de cuentos educativos. En este espacio, la interacción fue constante, ya que las preguntas planteadas generaron respuestas cargadas de curiosidad, lo que reflejó una disposición genuina por comprender el papel que cumplen estos microorganismos en la salud humana.

Además, el trabajo grupal cobró especial relevancia durante el juego de roles, en el cual se promovió una colaboración efectiva entre los estudiantes. Esta actividad permitió que se ayudaran mutuamente en la

representación de distintos tipos de microorganismos, al tiempo que profundizaban en la comprensión del rol del personal médico en el tratamiento de enfermedades. A través de esta dinámica, no solo se estimuló la creatividad, sino que también se fortalecieron habilidades sociales clave como la comunicación asertiva, el respeto por las ideas ajenas y la capacidad para tomar decisiones en conjunto, lo que contribuyó a consolidar un entorno de aprendizaje solidario y enriquecedor.

Asimismo, la disposición por aprender se mantuvo constante durante la discusión inicial, ya que surgieron preguntas pertinentes relacionadas con la presencia e influencia de los microorganismos patógenos en la vida diaria. Este interés se canalizó de manera positiva en el desarrollo del experimento visual con agua, orégano y jabón, donde se logró captar la atención de todos los participantes. En este ejercicio, la expectativa por los resultados favoreció una actitud observadora y reflexiva, facilitando así la comprensión del papel fundamental que cumple la higiene en la prevención de enfermedades.

En conjunto, todas estas experiencias permitieron integrar el conocimiento científico con la vivencia directa, fomentando un aprendizaje activo, contextualizado y significativo.

Reflexión personal

autoevaluación del docente

La sesión sobre microorganismos patógenos ha sido una experiencia enriquecedora, se observó cómo el interés de los alumnos creció a medida que profundizábamos en el tema, lo que me llevó a reflexionar sobre la importancia de conectar los contenidos científicos con situaciones de la vida cotidiana. A través de actividades dinámicas, como el juego de roles y el experimento visual, los estudiantes pudieron no solo aprender, sino también aplicar ese conocimiento de una manera práctica y significativa.

Los estudiantes no solo comprendían los conceptos, sino que también mostraban una preocupación genuina por su salud y la de los demás. La discusión grupal reveló que estaban internalizando la importancia de la prevención y el cuidado personal, lo cual es fundamental en su desarrollo integral. Sin embargo, también

reconozco que siempre hay áreas de mejora.

La planificación de actividades diversificadas y la utilización de recursos visuales y prácticos fueron efectivas para captar la atención de los estudiantes y facilitar la comprensión de los microorganismos patógenos.

Notas adicionales

Anotaciones: Incluir más recursos visuales en futuras sesiones podría ayudar a reforzar el aprendizaje.

Aprendizajes y experiencias de los estudiantes

Durante la sesión sobre microorganismos patógenos, los estudiantes tuvieron la oportunidad de explorar un tema de gran relevancia en sus vidas cotidianas. A través de la lectura de cuentos educativos y la participación en actividades interactivas, los alumnos no solo adquirieron conocimientos sobre los diferentes tipos de microorganismos patógenos, como bacterias, virus, hongos y parásitos, sino que también comprendieron sus efectos en la salud humana.

El uso de cuentos ilustrativos facilitó que los estudiantes se relacionaran con conceptos complejos de una manera accesible y divertida. Por ejemplo, al narrar la historia sobre el coronavirus, los alumnos pudieron conectar la información con su propia realidad, reflexionando sobre la importancia de la higiene y la prevención. Este enfoque narrativo generó un ambiente de aprendizaje positivo, donde los estudiantes se sintieron motivados para participar activamente en la discusión sobre medidas preventivas. Según (Bruner J. , 1999), el uso de narrativas no solo facilita la comprensión de conceptos complejos, sino que también hace el aprendizaje más significativo y accesible al conectar los contenidos con las experiencias personales, las narrativas permiten a los estudiantes organizar y asimilar la información de manera más efectiva, favoreciendo un aprendizaje más profundo y motivador.

Las actividades prácticas, como el experimento visual que utilizó agua, orégano y jabón para demostrar la propagación de gérmenes, capturaron la atención de los estudiantes de manera significativa. A través de la observación de los efectos del jabón en la eliminación de gérmenes, los alumnos no solo aprendieron de

manera práctica, sino que también pudieron ver el impacto tangible de la higiene en su salud. Esta experiencia les permitió comprender que la prevención de enfermedades no es solo una responsabilidad individual, sino un compromiso con el bienestar colectivo. Además, la dinámica del juego de roles permitió a los estudiantes asumir diferentes personajes en el contexto médico, lo que fomentó la empatía y la comprensión sobre la labor de los profesionales de la salud. Este tipo de actividad no solo enriqueció su aprendizaje, sino que también les brindó la oportunidad de desarrollar habilidades sociales, como el trabajo en equipo y la comunicación efectiva. Según Rodríguez M. (2011) destaca la importancia de las experiencias prácticas y el aprendizaje activo, que permiten a los estudiantes conectar los conceptos teóricos con situaciones de la vida cotidiana, las actividades prácticas y el aprendizaje basado en la experiencia fomentan la comprensión profunda y el desarrollo de habilidades sociales, como la cooperación y la empatía.

Anexos Fotográficos

(Ver anexo 4)

Fuente: Maria Yineth Sanjonero Álvarez

5.5.3.4 Diario de campo sesión N° 4

Diario de campo sesión N° 4	
Nombre de la sesión: Microorganismos Patógenos	
Fecha: 14 de noviembre del 2024	Hora: 10:30 AM – 12:30 PM
Responsable: Maria Yineth Sanjoneo Álvarez	Lugar: Escuela Normal Superior de Río de Oro Cesar. Sede primaria.
Número de asistentes: 23	Duración: Dos horas
Participantes: Estudiantes del grado quinto B, de la Escuela Normal Superior de Río de Oro Cesar. Sede primaria.	Estudiantes y docentes en formación.
Objetivos:	<p>Objetivo 1: Fomentar en los estudiantes la importancia de la higiene y prevención como mecanismos para cuidar el cuerpo y evitar enfermedades.</p> <p>Objetivo 2: Desarrollar hábitos de higiene personal y ambiental que los niños interioricen y practiquen diariamente para su bienestar y el de su entorno.</p> <p>Objetivo 3: Promover la responsabilidad y el respeto hacia el propio cuerpo y el entorno, incentivando en los estudiantes la práctica consciente de hábitos de</p>

higiene en su vida diaria y en su interacción con los demás.

Actividades realizadas

Cuento y Video Educativo: Iniciamos la sesión con un cuento sobre la higiene bucal y un video sobre la importancia de la higiene personal. Los estudiantes estuvieron atentos y participaron activamente al relacionar las historias con sus propias rutinas.

Dramatización de Rutinas: Los estudiantes, organizados en grupos, dramatizaron rutinas de higiene diarias, como el lavado de manos y la limpieza dental. Esta actividad permitió que expresaran creatividad y practicaran los pasos correctos para mantener la higiene personal.

Juego de Roles de Inspección: Los grupos tomaron turnos como "inspectores", evaluando las dramatizaciones de otros estudiantes. Esto ayudó a reforzar los conceptos al hacerlos observar e identificar aspectos claves de las prácticas de higiene, como el uso de agua y jabón.

Círculo de Discusión y Creación de Carteles: Se realizó una sesión de discusión en la que los estudiantes compartieron experiencias personales sobre la higiene en casa. Después, crearon carteles visuales con mensajes sobre hábitos saludables, incluyendo lavar las manos y mantener el entorno limpio.

Experimento: Observación de Moho en Alimentos: Introducimos el concepto de cómo la falta de higiene afecta los alimentos. Utilizamos rodajas de pan y una fruta en bolsas plásticas para que los estudiantes observaran el crecimiento de moho con el tiempo, resaltando la importancia de la higiene en la manipulación y conservación de los alimentos.

Aplicación de un posttest: Se llevo a cabo la aplicación del posttest con el objetivo de evaluar el aprendizaje adquirido por los estudiantes sobre microorganismos y sus efectos en la salud. La actividad incluyó una serie de preguntas que ayudaron a determinar cuánto habían comprendido los estudiantes en comparación con sus respuestas en el pretest. Este posttest también sirvió como base para analizar la efectividad de la unidad

didáctica y medir el impacto de las actividades implementadas durante las sesiones anteriores.

Desarrollo de la sesión

La sesión comenzó con una breve introducción sobre la importancia de la higiene personal y la prevención de enfermedades. Para captar el interés de los estudiantes, les planteé preguntas iniciales sobre sus rutinas de higiene diarias, como el lavado de manos y el cepillado de dientes. Este espacio de intercambio permitió que los niños compartieran sus experiencias y reflexionaran sobre la importancia de estos hábitos en su vida cotidiana.

Actividad 1: Cuento y Video Educativo

Iniciamos las actividades con un cuento sobre la higiene bucal, que ilustró a través de personajes y situaciones divertidas cómo y por qué debemos cuidar nuestros dientes. Luego, los estudiantes vieron un video educativo sobre la higiene en general, enfocándose en acciones como lavarse las manos y la importancia de una buena alimentación. Ambos materiales fueron útiles para contextualizar la importancia de la higiene de forma accesible y atractiva.

Actividad 2: Dramatización de Rutinas de Higiene

Dividimos a los estudiantes en grupos, y cada grupo eligió una rutina de higiene para dramatizar. Algunas de las representaciones incluyeron el lavado de manos, el cepillado de dientes, y la limpieza del entorno. Los estudiantes se mostraron muy entusiastas, aprovechando la oportunidad para expresarse de manera creativa mientras demostraban los pasos de cada rutina de higiene.

Actividad 3: Juego de Roles de Inspección

Después de la dramatización, cada grupo se turnó para ser "inspectores de higiene" y evaluó las presentaciones de los otros grupos. Esto les permitió observar los hábitos de higiene desde una perspectiva crítica, identificando errores o detalles importantes que podrían pasar por alto en sus propias rutinas. La actividad fortaleció su comprensión y fomentó la responsabilidad en sus prácticas de higiene.

Actividad 4: Círculo de Discusión y Creación de Carteles

Realizamos una discusión abierta donde los estudiantes compartieron sus conocimientos y experiencias sobre la importancia de la higiene. Luego, en equipos, crearon carteles con mensajes y dibujos relacionados con medidas preventivas y hábitos saludables, reforzando visualmente los conceptos aprendidos y el sentido de pertenencia a la comunidad educativa.

Actividad 5: Experimento de Observación de Moho en Alimentos

Para finalizar, introdujimos un experimento práctico en el que los estudiantes observarán el crecimiento de moho en alimentos con el tiempo. Colocamos rodajas de pan y frutas en bolsas plásticas transparentes, y discutimos cómo la falta de higiene y las condiciones inadecuadas pueden provocar el crecimiento de microorganismos. Este experimento les permitirá ver de primera mano cómo los microorganismos afectan los alimentos, reforzando la importancia de mantener prácticas de higiene.

Cierre de la Sesión

Al concluir, Los estudiantes respondieron al postest de manera individual. Durante esta actividad, se observó una participación activa y un enfoque centrado en cada pregunta, lo cual evidenció su compromiso con el proceso de aprendizaje. Posteriormente, se realizó una revisión grupal de algunas preguntas, permitiendo aclarar dudas y profundizar en ciertos conceptos. recapitulamos los puntos clave de la sesión y los estudiantes compartieron lo que habían aprendido.

Observaciones del comportamiento de los estudiantes

Durante la sesión centrada en los hábitos de higiene, se evidenció un ambiente de aprendizaje dinámico y participativo. Las actividades de dramatización y el juego de roles generaron un alto nivel de compromiso, permitiendo que el grupo explorara de manera creativa y colaborativa las prácticas relacionadas con la higiene personal. En las dramatizaciones, fue posible observar cómo algunos estudiantes asumieron roles de liderazgo dentro de sus equipos, guiando a sus compañeros en la ejecución de las rutinas y asegurándose de que cada

paso fuera comprendido. Esta conducta refleja no solo un interés auténtico por el contenido, sino también el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo y comunicación efectiva.

En el contexto del juego de roles como "inspectores de higiene", se puso en evidencia la capacidad crítica del grupo, ya que los participantes realizaron observaciones detalladas y ofrecieron sugerencias a sus pares de manera constructiva. Este ejercicio permitió consolidar la comprensión sobre la importancia de seguir protocolos higiénicos adecuados, al tiempo que promovió el respeto y la escucha activa. No obstante, también se identificaron variaciones en los niveles de concentración y participación, lo cual evidenció la necesidad de incorporar estrategias diferenciadas para mantener la atención sostenida de todos los estudiantes.

La discusión grupal sobre hábitos de higiene permitió activar conocimientos previos, especialmente en prácticas comunes como el lavado de manos y el cepillado dental. Sin embargo, la actividad de creación de carteles reveló un aprendizaje significativo en prácticas menos conocidas por algunos, como la desinfección de frutas y verduras o el cuidado higiénico de las mascotas. Estas reacciones de sorpresa reflejaron el impacto del contenido en la ampliación de sus saberes y en la concientización sobre aspectos cotidianos que a menudo pasan desapercibidos.

El experimento de observación del moho en alimentos despertó una notable curiosidad entre los participantes, quienes realizaron preguntas pertinentes y mostraron interés por los efectos del moho en los alimentos. La actividad propició un aprendizaje activo y reflexivo, centrado en la observación y el análisis de cambios visibles. La actitud cuidadosa del grupo durante esta práctica indicó una disposición favorable hacia el enfoque experimental como herramienta para comprender el vínculo entre higiene y salud.

Finalmente, el desarrollo del postest permitió evaluar el nivel de apropiación de los contenidos. La mayoría del grupo respondió con responsabilidad y mostró confianza en sus respuestas, solicitando aclaraciones cuando lo consideraron necesario. Este comportamiento no solo evidenció un compromiso con el proceso de evaluación, sino también un interés genuino por consolidar el aprendizaje. La interacción entre compañeros fue respetuosa

y centrada, lo cual favoreció una atmósfera de trabajo individual equilibrada con una actitud colaborativa generalizada. En conjunto, la sesión se caracterizó por una participación entusiasta, una actitud inquisitiva y un fuerte componente de aprendizaje significativo.

Reflexión personal

autoevaluación del docente

Durante la sesión, se evidenció un progreso significativo en la comprensión de los estudiantes sobre los hábitos de higiene y las estrategias de prevención. Las actividades prácticas, como el juego de roles y el experimento de observación de moho en alimentos, resultaron ser herramientas pedagógicas efectivas para captar la atención del grupo y promover un aprendizaje significativo. Estas dinámicas favorecieron una apropiación vivencial del contenido, facilitando que los estudiantes establecieran vínculos entre los conceptos abordados y su cotidianidad.

El ambiente generado durante la jornada fue participativo y acogedor, permitiendo que los estudiantes se sintieran en confianza para expresar sus ideas, formular preguntas y explorar el conocimiento a través de la experimentación. Las dinámicas grupales, tales como las dramatizaciones y el rol de inspectores de higiene, incentivaron el desarrollo de la autonomía, la colaboración y las habilidades sociales, esenciales para un aprendizaje integral.

Si bien la mayoría de los estudiantes se mantuvo activa y comprometida, se identificó que algunos requerían mayor acompañamiento para sostener su atención a lo largo de la sesión. Este aspecto resalta la necesidad de implementar estrategias de monitoreo más personalizadas en futuras actividades, con el fin de garantizar la participación equitativa y el aprovechamiento pedagógico de todos los integrantes del grupo.

Notas adicionales

Anotaciones: Incluir más recursos visuales en futuras sesiones podría ayudar a reforzar el aprendizaje.

Aprendizajes y experiencias de los estudiantes

Durante esta sesión, se evidenció un avance significativo en la comprensión de los estudiantes respecto a los hábitos de higiene y prevención, así como su relación directa con la salud y el bienestar diario. La experiencia pedagógica fue enriquecedora, permitiendo a los estudiantes observar el crecimiento de moho en alimentos como parte de un experimento, lo cual facilitó la comprensión del papel de la higiene en la prevención de microorganismos perjudiciales. En esta línea, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022) destaca la relevancia de los programas escolares en la promoción de prácticas saludables, especialmente en los niveles de educación básica.

Las actividades de dramatización y juego de roles resultaron especialmente efectivas para fomentar la participación activa del grupo. Al desempeñar el papel de "inspectores de higiene", los estudiantes asumieron con entusiasmo la tarea de evaluar rutinas higiénicas en sus compañeros, lo que fortaleció su sentido de responsabilidad, sus habilidades de observación y su capacidad para trabajar en equipo en un ambiente lúdico y educativo.

La discusión grupal y la creación de carteles sirvieron como espacios para expresar lo aprendido de manera creativa y colaborativa. A través del intercambio de experiencias sobre prácticas higiénicas en el entorno familiar y escolar, se consolidó un espacio de aprendizaje compartido que potenció la reflexión crítica y el reconocimiento de la higiene como una práctica cotidiana fundamental.

El aprendizaje vivencial, promovido por actividades prácticas y cooperativas, contribuyó al fortalecimiento tanto de los saberes teóricos como de su aplicación en contextos reales. La sesión ofreció experiencias significativas, en las que la interacción y la exploración activa se transformaron en motores de motivación y apropiación del conocimiento.

La aplicación del postest permitió constatar el impacto positivo de la unidad didáctica, evidenciando que los estudiantes no solo internalizaron conceptos clave, como la función de ciertos microorganismos y las medidas de prevención de enfermedades, sino que también desarrollaron mayor seguridad al aplicar estos

conocimientos. Este resultado reafirma la importancia de integrar herramientas evaluativas que permitan monitorear el proceso de aprendizaje, reconocer avances y fortalecer la práctica docente. Cabe resaltar que los estudiantes manifestaron satisfacción al comparar sus progresos con las respuestas dadas en el pretest, expresando mayor conciencia sobre la relevancia de las prácticas higiénicas en su vida diaria y familiar.

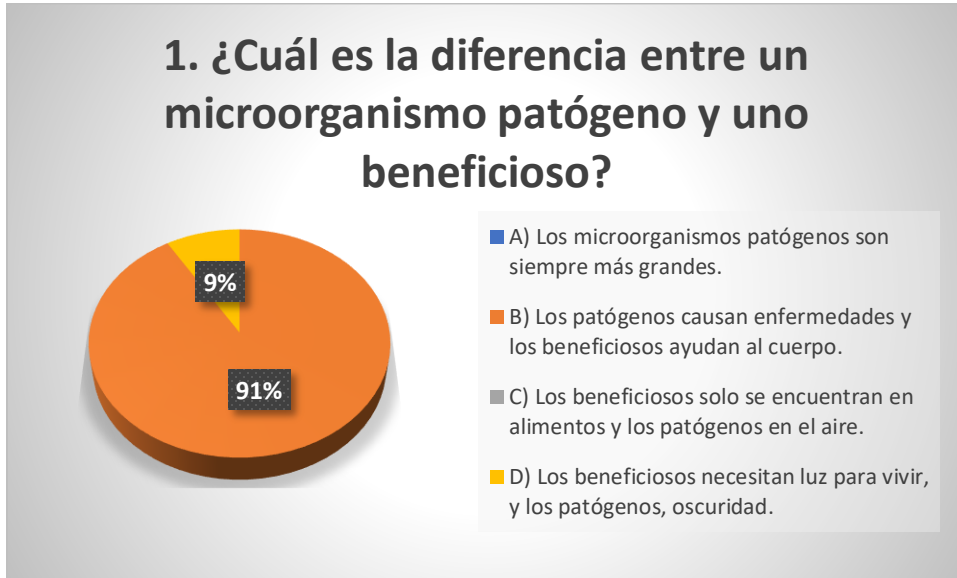
Anexos Fotográficos

(Ver anexo 5)

Fuente: Maria Yineth Sanjoneiro Alvarez

5.5.3.5 Comparación de los resultados del pretest con el postest para medir el impacto de la unidad didáctica en el aprendizaje de los estudiantes.

Ilustración 13



En la primera sesión, se aplicó un pretest para evaluar el conocimiento inicial de los estudiantes sobre microorganismos, diferenciando entre aquellos que son beneficiosos y los que pueden ser perjudiciales. Las respuestas reflejaron que la mayoría de los estudiantes no reconocían de manera adecuada las funciones de los diferentes tipos de microorganismos en la salud humana y el medio ambiente.

Tras la implementación de la unidad didáctica, que incluyó explicaciones, videos, y actividades prácticas, se realizó un postest para medir el aprendizaje alcanzado. En la pregunta uno, sobre la diferencia entre microorganismos patógenos y beneficiosos, el 91% de los estudiantes seleccionó correctamente la opción b, que indicaba que los patógenos causan enfermedades y los beneficiosos ayudan al cuerpo. Este porcentaje representa un avance significativo. La comparación entre los resultados del pretest y el postest muestra una mejora

notable en el entendimiento de los estudiantes. Antes de la intervención, una gran parte de los estudiantes tenía dificultades para identificar correctamente las funciones de los microorganismos. Después de las actividades de la unidad didáctica, la mayoría logró comprender estos conceptos. Esta mejoría es consistente con estudios como el de David Ausubel en 1963, quien destaca la importancia del aprendizaje significativo en la adquisición de conceptos científicos, teniendo en cuenta que uno de los principios clave para el aprendizaje significativo es la integración de nuevos conceptos en la estructura cognitiva del estudiante, basada en conocimientos previos. El enfoque de la unidad didáctica permitió que los estudiantes construyeran el concepto de microorganismos diferenciando entre patógenos y beneficiosos, partiendo de conocimientos o experiencias ya existentes. Esta conexión puede haber facilitado que los estudiantes asimilaran y recordaran esta diferencia con mayor claridad en el postest.

Ilustración 14



En el pretest, un 87% de los estudiantes seleccionó la opción A (Las bacterias solo causan enfermedades) lo que indica una concepción errónea común acerca de los microorganismos, viéndolos principalmente como patógenos que causan enfermedades. Solo

un 4% respondió correctamente con la opción b (Ayudan a la digestión y protegen contra los gérmenes dañinos), y un 9% eligió la opción C (No tienen ninguna función), lo que también refleja una comprensión limitada sobre el papel real de los microorganismos en el sistema digestivo.

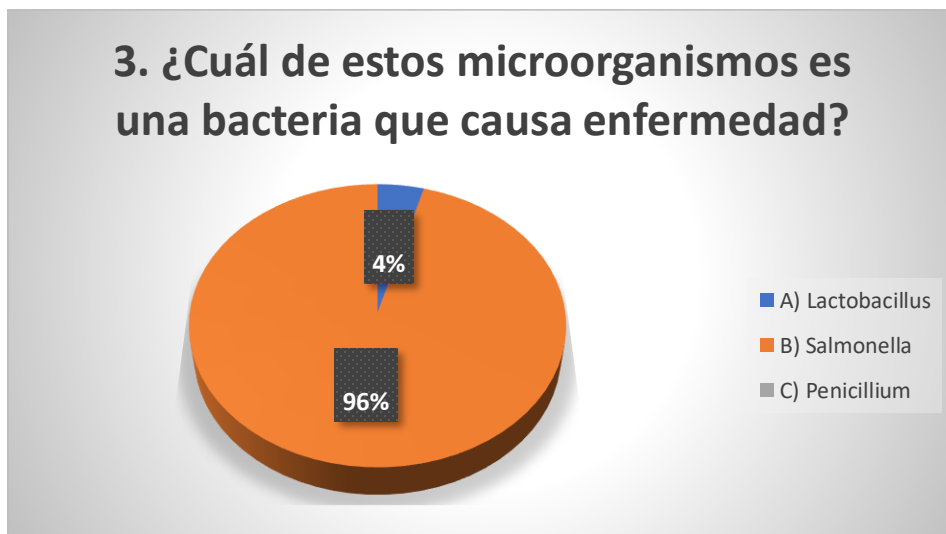
Tras la intervención educativa, los resultados del postest mostraron una mejora significativa en el conocimiento de los estudiantes. El 87% de los estudiantes seleccionó la opción correcta A (Ayudan a la digestión y fortalecen el sistema inmunológico), lo que muestra que los estudiantes entendieron la función positiva de los microorganismos en el cuerpo humano. La opción B (Causan infecciones en el estómago) fue elegida por solo un 9% de los estudiantes, lo que representa una disminución importante en la creencia de que los microorganismos son principalmente patógenos. La opción C (Absorben toda el agua en el cuerpo) fue seleccionada por un 4%, lo que también es una mejora en comparación con el pretest, aunque sigue siendo una opción incorrecta.

Según Piaget J. (1969), en su teoría del desarrollo cognitivo, el conocimiento se construye de manera activa, y los niños no simplemente adquieren información de manera pasiva, sino que interactúan con su entorno, transformando y ajustando sus concepciones previas. En este contexto, la concepción errónea inicial de los estudiantes sobre los microorganismos, que los veían principalmente como causantes de enfermedades, puede interpretarse como una forma de asimilación. Esto ocurre cuando los estudiantes intentan integrar nueva información dentro de sus esquemas previos, pero sin modificar su estructura conceptual básica. Al recibir nueva información durante la intervención educativa, los estudiantes fueron guiados a través de un proceso de acomodación, en el que ajustaron sus

ideas para incorporar un nuevo entendimiento de los microorganismos como aliados en la digestión y el fortalecimiento del sistema inmunológico.

El cambio en las respuestas, del 87% que inicialmente seleccionó que los microorganismos causan infecciones, a la misma proporción de 87% que respondió correctamente en el postest, ilustra este proceso de acomodación. Es decir, los estudiantes no solo aprendieron nuevos hechos, sino que transformaron sus esquemas cognitivos previos para adaptarse a una visión más precisa y completa del mundo natural, acorde con lo que Piaget (1970) describe como el paso hacia una comprensión más refinada y profunda del entorno.

Ilustración 15

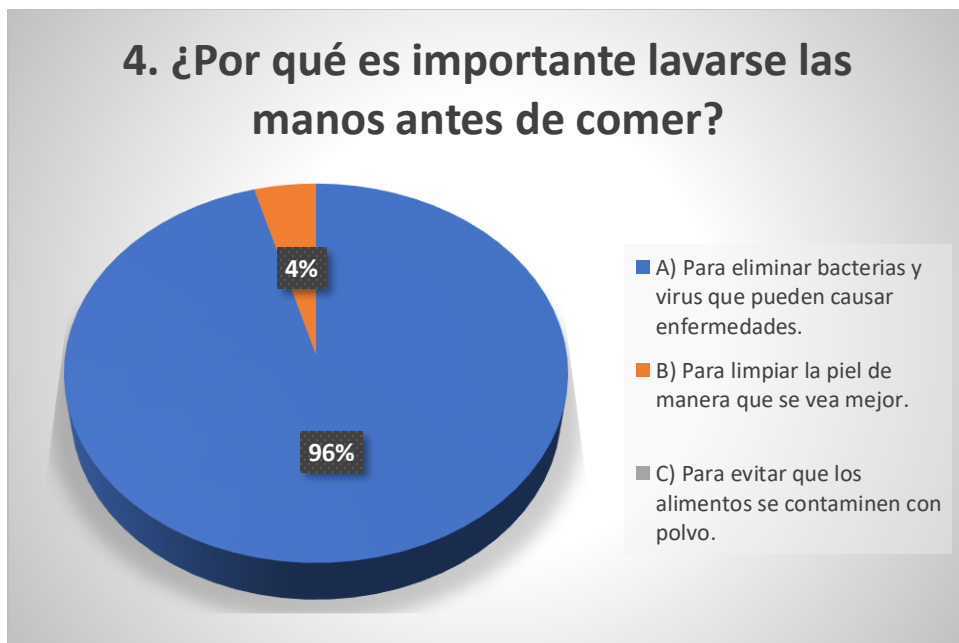


Un 96% de los estudiantes seleccionó correctamente la opción B Salmonella, indicando que la gran mayoría de los estudiantes identificaron adecuadamente a esta bacteria como un microorganismo patógeno. Solo un 4% de los estudiantes eligió la opción A Lactobacillus, lo que podría reflejar una confusión entre bacterias beneficiosas y patógenas, ya que *Lactobacillus* es una bacteria no patógena que se encuentra comúnmente en el tracto

digestivo y en productos lácteos fermentados. El hecho de que solo un pequeño porcentaje (4%) haya confundido *Lactobacillus* con *Salmonella* podría ser una confusión menor, dado que ambos son tipos de bacterias, pero tienen roles muy diferentes en el cuerpo humano.

Bruner J., (1997) señala que “el aprendizaje es un proceso activo, en el cual los individuos no solo absorben pasivamente la información, sino que construyen activamente su propio conocimiento a través de la interacción con el entorno” (p. 89). La intervención educativa, como la unidad didáctica, parece haber permitido que los estudiantes, al aprender sobre los microorganismos, construyeran de manera activa su conocimiento, modificando sus concepciones previas erróneas. Este proceso de construcción activa es coherente con lo planteado por el autor, quien sugiere que los estudiantes no solo reciben información, sino que la asimilan y la organizan en función de sus experiencias previas.

Ilustración 16

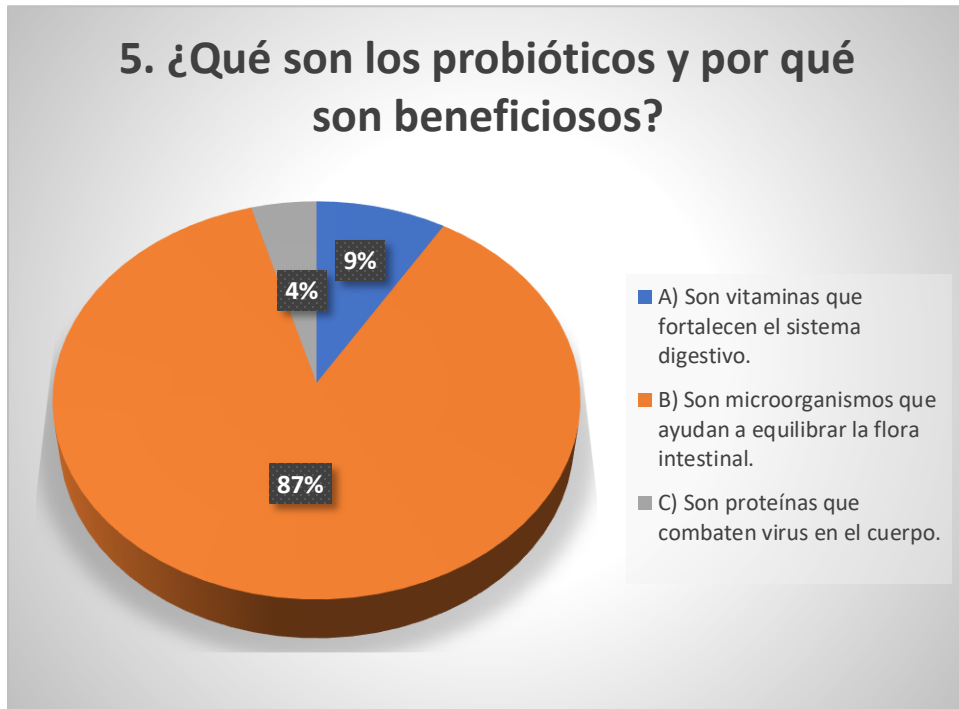


En los resultados del postest, un 96% de los estudiantes seleccionó correctamente que lavarse las manos antes de comer es crucial para eliminar bacterias y virus que pueden causar

enfermedades. Esta comprensión puede ser explicada desde la perspectiva de Pozo (2006), quien sostiene que el aprendizaje no es solo un proceso cognitivo, sino que está profundamente influenciado por la interacción con el entorno y las experiencias previas del estudiante. Es por ello que “la adquisición de competencias ocurre cuando los estudiantes asimilan información nueva que completa y ajusta sus conocimientos anteriores” (Pozo, 2006). En este caso, los estudiantes ya contaban con una base general sobre higiene, y a través de la intervención educativa, pudieron assimilar nueva información sobre la función del lavado de manos en la prevención de enfermedades. El proceso de adaptación o acomodación de estos conocimientos permitió que los estudiantes entendieran cómo las bacterias y los virus impactan la salud.

El pequeño porcentaje de estudiantes 4% que eligió la opción B (que el lavado de manos es para hacer que la piel se vea mejor) puede reflejar una asimilación incompleta de la información, sugiriendo que algunos estudiantes no han internalizado completamente la conexión entre la higiene y la salud. Desde la perspectiva del autor, explica que estos casos pueden ser debidos a representaciones previas erróneas que aún no se han ajustado a la nueva información, el aprendizaje se produce cuando los estudiantes reconocen la utilidad práctica del conocimiento en su vida diaria. En este caso, la intervención educativa contribuyó a que los estudiantes asimilaran el conocimiento sobre la higiene, lo que les permitió ver el valor del lavado de manos no solo como una cuestión estética, sino como una herramienta clave para la prevención de enfermedades.

Ilustración 17

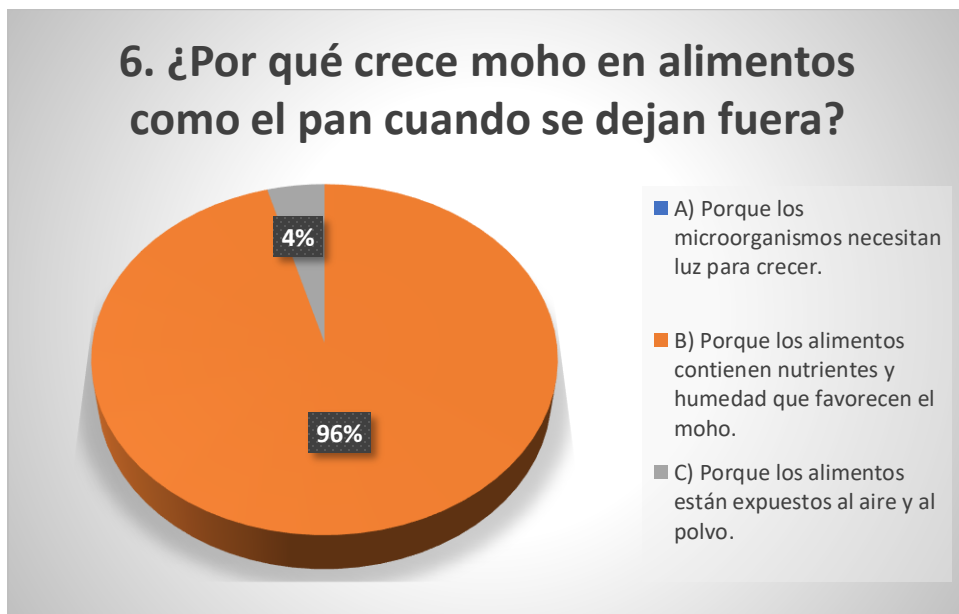


Un 87% respondió correctamente la opción B, identificando a los probióticos como microorganismos que ayudan a equilibrar la flora intestinal. Este resultado sugiere que la mayoría de los estudiantes comprendieron el concepto de probióticos y su función, posiblemente gracias a la enseñanza enfocada en la importancia de estos microorganismos en la salud. El 9% de los estudiantes que eligió la opción A y el 4% que seleccionó C sugieren que algunos estudiantes aún tienen una comprensión errónea del término probióticos. Esto podría ser un indicador de que, aunque la mayoría comprendió la función de los probióticos, una minoría podría beneficiarse de un refuerzo adicional.

Según Moreira (2020) “La predisposición de los estudiantes hacia el aprendizaje de temas de interés como los microorganismos beneficiosos en este caso, los probióticos, es un factor fundamental para el aprendizaje significativo” (p 40), además, el autor señala que el interés por el tema promueve la motivación para aprender y la disposición a integrar la nueva

información de forma significativa. La manera en que se abordó el tema de los probióticos en la unidad didáctica pudo haber suscitado el interés y la curiosidad de los estudiantes, facilitando una comprensión más profunda y duradera. Es posible que la minoría de estudiantes necesiten actividades más motivadoras o explicaciones adicionales para captar completamente el concepto.

Ilustración 18



El 96% de los estudiantes, sugiere que han comprendido bien los principios básicos de las necesidades ambientales para el crecimiento de microorganismos, en este caso, los hongos. Este resultado se puede analizar a partir de la microbiología aplicada y de conceptos básicos sobre ecología microbiana. Los hongos son organismos heterótrofos que dependen de la materia orgánica para obtener energía y nutrientes (Rodríguez Gómez, 2010), en alimentos como el pan, la humedad y los azúcares presentes ofrecen condiciones favorables para el crecimiento de estos microorganismos, especialmente cuando están en contacto con el aire, que permite la dispersión de las esporas de moho. Esto concuerda con la alta proporción de

estudiantes que eligieron la respuesta correcta, indicando que han comprendido que los nutrientes y la humedad son los factores cruciales para el desarrollo del moho. Sin embargo El 4% de estudiantes eligió la opción C puede haber entendido que el moho se dispersa a través del aire o el polvo, un concepto correcto pero incompleto. Esto puede indicar la necesidad de clarificar la interacción de factores de dispersión (esporas en el aire) frente a factores de crecimiento, como nutrientes y humedad, para un desarrollo más preciso de conceptos sobre los hongos.

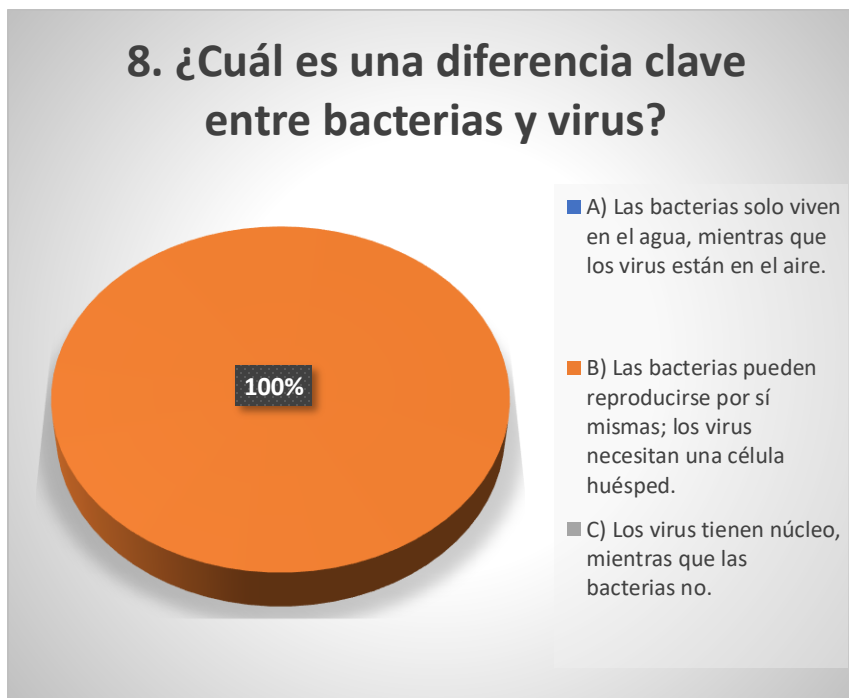
Ilustración 19



Guzmán & Montero (2021) señalan que “los microorganismos como *Rhizobium* representan una simbiosis benéfica entre bacterias y plantas, en la que las bacterias obtienen nutrientes de las plantas y, a su vez, facilitan la fijación de nitrógeno en el suelo, un elemento esencial para el crecimiento de las plantas”. En este caso, el 91% de respuestas correctas sugiere que los estudiantes comprendieron cómo esta relación simbiótica beneficia tanto al suelo como a la planta.

Por otro lado, el 9% de los estudiantes que eligió la opción A *Lactobacillus* posiblemente tienen una confusión en cuanto a los roles específicos de diferentes tipos de microorganismos. El *Lactobacillus* es conocido principalmente por sus beneficios en la fermentación y la salud humana, especialmente en el sistema digestivo (Caballero, 2020).

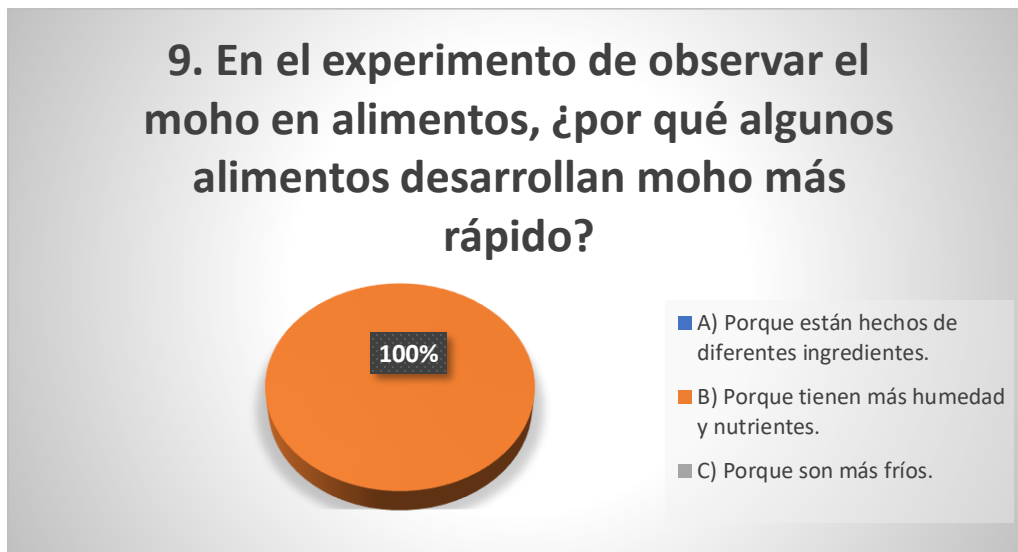
Ilustración 20



El 100% de los estudiantes eligió correctamente la opción B lo que sugiere que han comprendido una de las diferencias clave entre bacterias y virus, las bacterias pueden reproducirse por sí mismas, mientras que los virus requieren una célula huésped para replicarse. Este conocimiento básico puede analizarse a partir de la perspectiva de autores como (Caeme, 2023), donde subraya que los virus son entidades que dependen completamente de las células de otros organismos para reproducirse, ya que necesitan utilizar

la maquinaria celular del huésped para generar nuevas partículas virales, esta dependencia distingue fundamentalmente a los virus de otros microorganismos como las bacterias y es una de las razones por las que los virus no se consideran organismos vivos en el sentido tradicional.

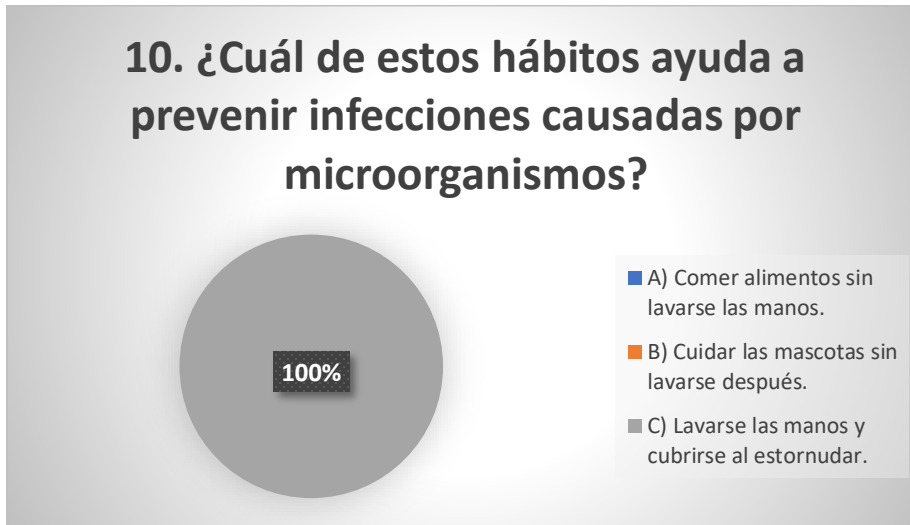
Ilustración 21



El resultado de esta pregunta muestra que todos los estudiantes (100%) comprendieron correctamente que los alimentos desarrollan moho a diferentes velocidades principalmente debido a la cantidad de humedad y nutrientes que contienen (respuesta B). Este resultado sugiere que los estudiantes lograron entender la relación entre los factores ambientales y el crecimiento de microorganismos, lo cual es clave en la ecología y microbiología de los alimentos, la alta precisión en las respuestas indica que los estudiantes asimilaban correctamente el concepto central del experimento. CSA (2022) enfatiza que el crecimiento de moho depende de las condiciones físicas y químicas del medio, como la humedad y los nutrientes. La unanimidad en la respuesta correcta evidencia un dominio del contenido y una comprensión adecuada del contexto microbiológico, ya que los estudiantes

demonstraron reconocer que el crecimiento de moho es un proceso que depende del ambiente y los recursos disponibles, validando el impacto positivo de la enseñanza en su aprendizaje.

Ilustración 22



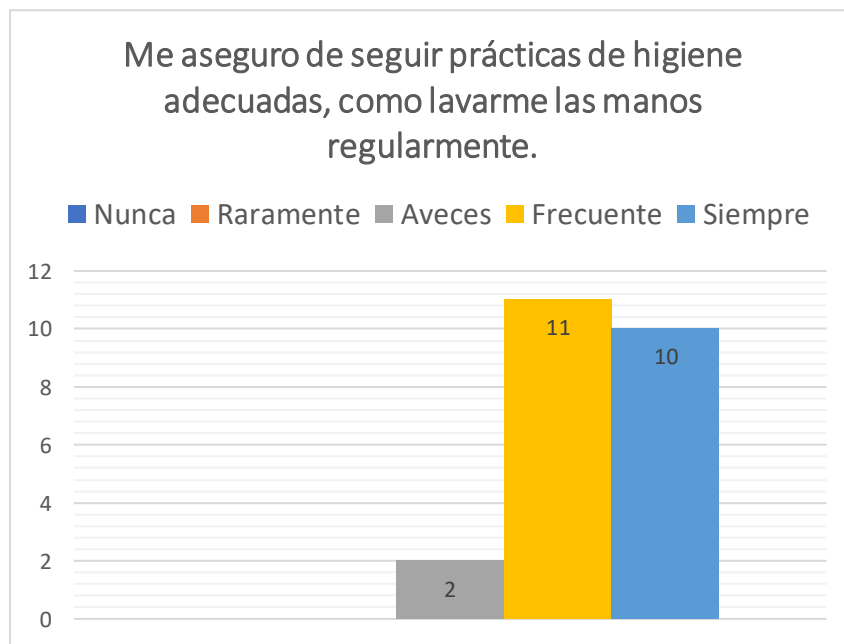
El resultado de esta pregunta muestra que el 100% de los estudiantes identificaron correctamente el hábito clave para prevenir infecciones causadas por microorganismos: lavarse las manos y cubrirse al estornudar (respuesta C). Esto sugiere que los estudiantes han comprendido las prácticas de higiene fundamentales para evitar la propagación de microorganismos patógenos. De acuerdo con el estudio de (Castillo & Castillo Medina, 2024), hábitos como el lavado de manos desempeñan un papel crucial en la prevención de infecciones comunes. Los autores enfatizan la importancia de integrar la educación en prácticas de higiene en el entorno escolar, ya que esto no solo fortalece la comprensión en los estudiantes, sino que también contribuye a la salud y bienestar de la comunidad en general al fomentar conductas preventivas que se extienden más allá del aula.

5.5.3.6 Análisis de la encuesta de percepción.

Evaluar cómo los estudiantes demuestran competencias socioemocionales, como el autocontrol y la toma responsable de decisiones, en el contexto de la prevención de enfermedades y cuidado personal.

Ilustración 23

Análisis de la encuesta de percepción (Grafica 1)



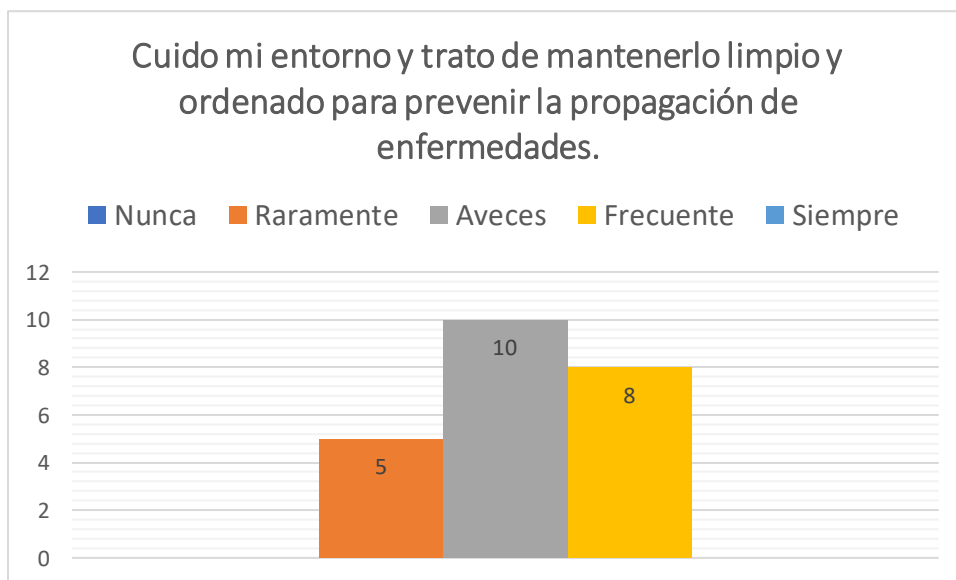
El 91,3% de los estudiantes respondieron entre siempre y frecuente en relación con mantener prácticas de higiene, como el lavado de manos. Esto indica una tendencia general positiva hacia el autocuidado en la prevención de enfermedades, donde la mayoría muestra una aplicación frecuente o constante de esta práctica preventiva. De acuerdo con la clasificación de competencias socioemocionales propuesta por autores como (Goleman, 2009), el autocontrol y la toma de decisiones responsables son elementos clave para que los estudiantes tomen acciones conscientes en su vida diaria. La capacidad de mantener prácticas de higiene podría interpretarse como una manifestación de autocontrol, dominio propio sobre

sus acciones de autocuidado y de toma de decisiones responsables como la valoración y priorización de la higiene como un medio de protección.

Es relevante señalar que un pequeño grupo, como lo es el 8,7% de estudiantes indicó que solo a veces sigue las prácticas de higiene adecuadas. Esta variabilidad puede implicar una falta de autocontrol estable en ciertas situaciones o una toma de decisiones menos consistente en este contexto.

Ilustración 24

Análisis de la encuesta de percepción (Gráfica 2)

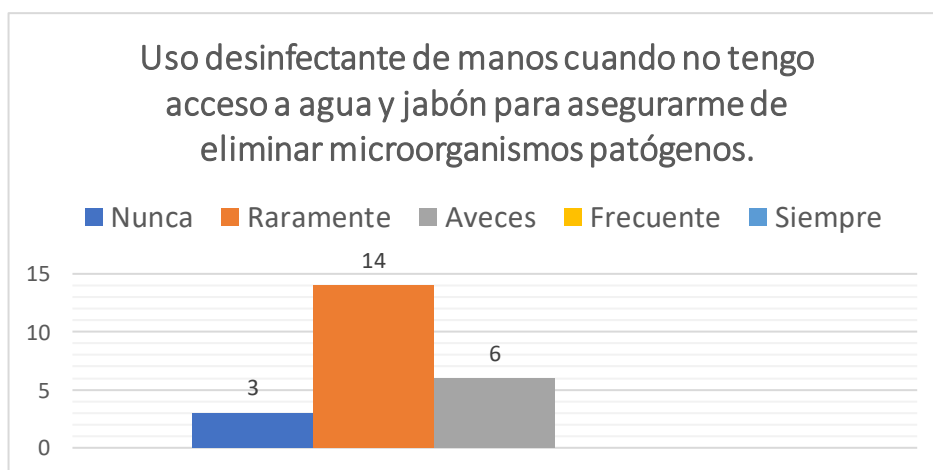


Las respuestas indican que solo una minoría de los estudiantes sigue consistentemente este comportamiento, con un 43.5% optando por a veces, 34.8% optando por frecuente y un 21.7% indicando raramente. Esto sugiere un nivel menor de interiorización de la competencia socioemocional de responsabilidad en el cuidado del entorno. Según (OMS; OPS, 2022), en Las *Directrices de la OMS sobre intervenciones de autocuidado para la salud y el bienestar* destacan la importancia del autocuidado para fortalecer la participación de las personas en el manejo de su

propia salud, promoviendo un enfoque centrado en la persona y adaptado a contextos específicos, como entornos de baja capacidad o poblaciones marginadas. Según la OMS, el autocuidado abarca una variedad de prácticas, desde la higiene y el manejo de enfermedades, hasta la educación en salud y la toma de decisiones informadas, estas directrices subrayan la necesidad de un entorno seguro y de apoyo, especialmente en situaciones de alta demanda, como en crisis sanitarias o contextos humanitarios, donde la capacidad de los sistemas de salud puede verse limitada.

Ilustración 25

Análisis de la encuesta de percepción (Gráfica 3)

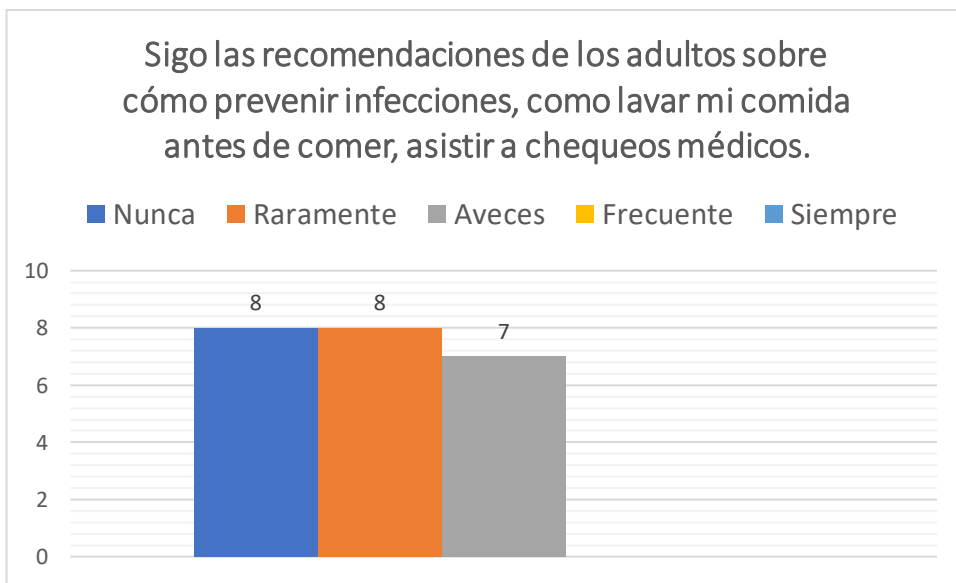


La mayor parte de los estudiantes 60.8% responde raramente al uso del desinfectante de manos, lo que muestra que, aunque algunos son conscientes de la necesidad de esta práctica de higiene, no la implementan con frecuencia. Un 26.0% lo hace a veces, pero un 13% no utiliza desinfectante de manos nunca, lo cual puede reflejar la necesidad de un refuerzo en la educación sobre higiene, particularmente en el contexto escolar. En el artículo *El autocuidado: un compromiso de la formación integral en educación superior* de (Escobar Potes M. D., 2011),

subrayan cómo el autocuidado está vinculado a la capacidad de autorregulación, concienciación y la capacidad de interactuar de manera responsable con el entorno, por lo tanto los autores resaltan que el autocuidado no es solo una cuestión física, sino también un proceso de conciencia y autorregulación, que puede verse reflejado en la adopción de hábitos preventivos de salud.

Ilustración 26

Análisis de la encuesta de percepción (Gráfica 4)

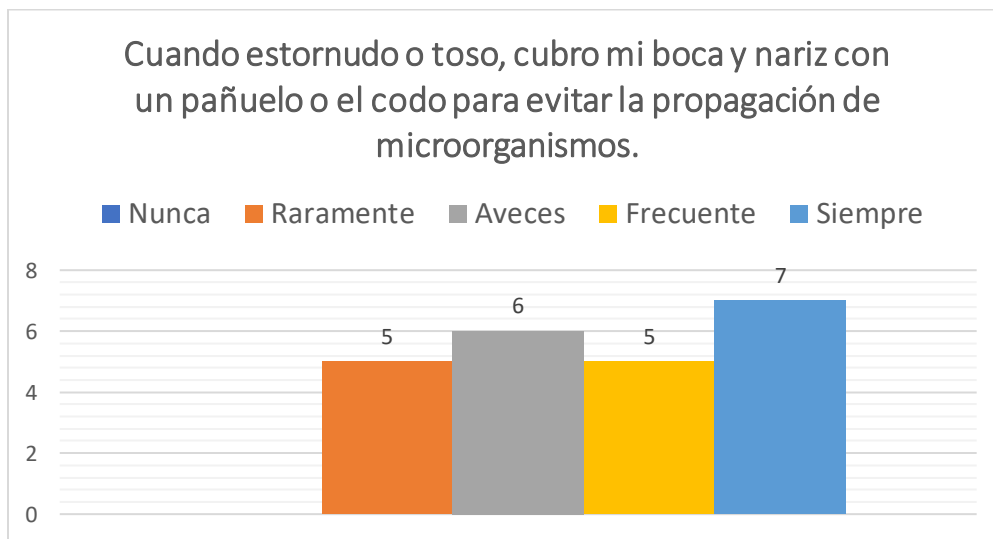


La distribución de las respuestas muestra que un 69,5 % de los estudiantes no sigue regularmente las recomendaciones de los adultos sobre prevención de infecciones. Este comportamiento puede ser indicativo de que los estudiantes no internalizan completamente la importancia de las prácticas de prevención de enfermedades o que no consideran estas recomendaciones como parte de su rutina diaria. Un 30,4% de los estudiantes sigue las recomendaciones a veces, lo que sugiere que, aunque son conscientes de la importancia de estas prácticas, no las aplican de manera constante. Según Cabrera (2023), la prevención activa requiere de intervenciones constantes y de la creación de una cultura de autocuidado

en las instituciones educativas. Estas intervenciones deben estar basadas en prácticas repetidas que refuercen la conciencia de la importancia de seguir las recomendaciones de los adultos, especialmente en el contexto de la salud y la higiene personal.

Ilustración 27

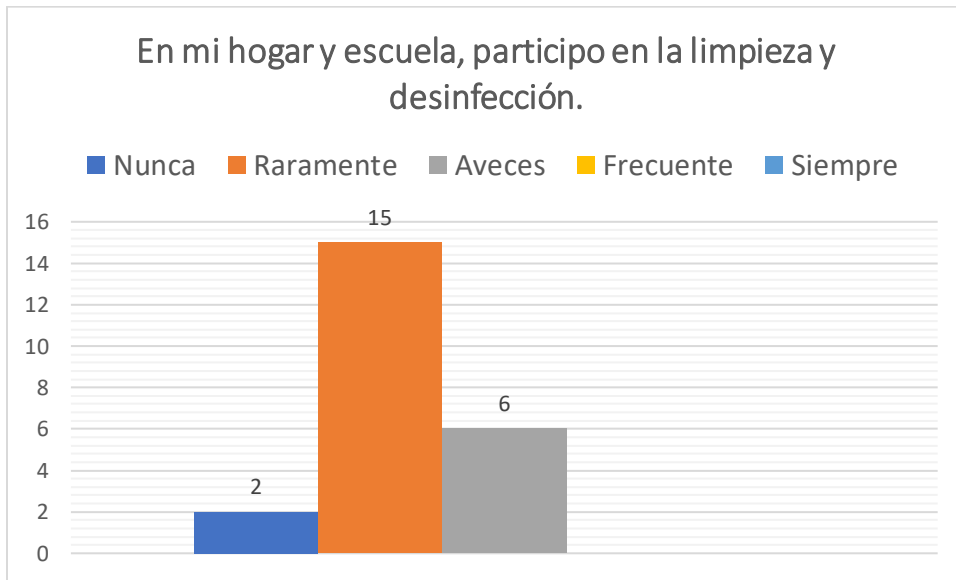
Análisis de la encuesta de percepción (Gráfica 5)



Un 52,1% de los estudiantes usa una buena práctica en cuanto a cubrirse la boca y la nariz al estornudar o toser, lo cual es un comportamiento recomendable para prevenir la propagación de enfermedades respiratorias. Sin embargo, un 47,8% no sigue esta recomendación con la misma frecuencia, lo que sugiere que hay margen para mejorar en la adherencia a esta práctica. Cubrir la boca y la nariz al estornudar o toser es una medida básica para prevenir la propagación de microorganismos patógenos, tal como se destaca en las directrices de la (OMS; OPS, 2022), sobre autocuidado y la prevención de enfermedades. Esta práctica es crucial para minimizar la transmisión de enfermedades respiratorias, especialmente en contextos de alta interacción como las aulas.

Ilustración 28

Análisis de la encuesta de percepción (Gráfica 6)

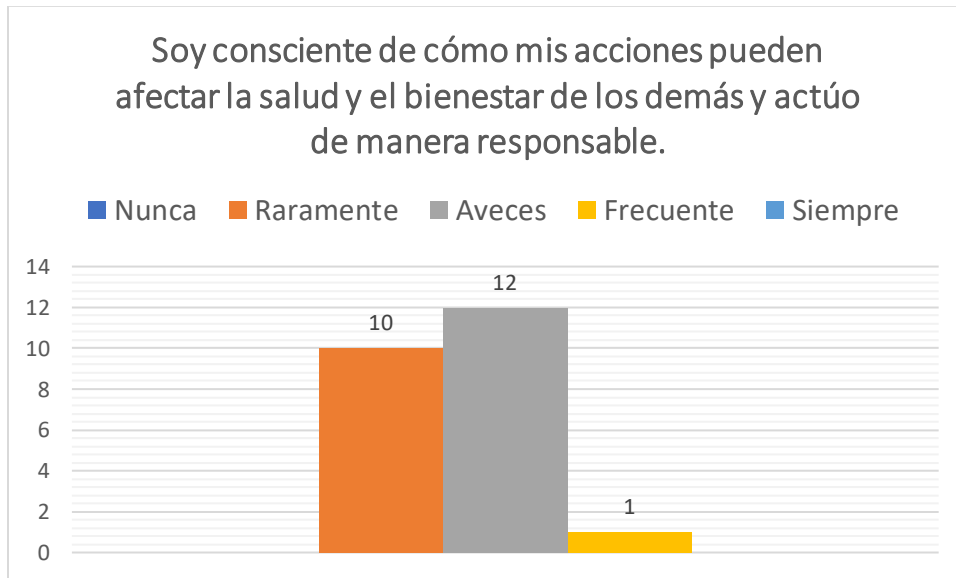


Un 65.2% de los estudiantes participa esporádicamente en la limpieza y desinfección, mientras que un 26.1% lo hace ocasionalmente y un 8.7% no participa en absoluto. Esto evidencia una necesidad significativa de fomentar la motivación y la conciencia en los estudiantes para que se involucren activamente en estas prácticas esenciales para el autocuidado y la prevención de enfermedades. La falta de participación constante no solo impacta la salud individual, sino también el bienestar colectivo en ambientes escolares y familiares. La limitada participación activa puede relacionarse con una carencia en la integración de estos valores en el entorno educativo y familiar. Según Escobar P., M. D., (2011) “la formación integral en autocuidado requiere más que el desarrollo de habilidades individuales; también exige actitudes comunitarias que promuevan la corresponsabilidad”. En este contexto, actividades como la limpieza y el mantenimiento de espacios comunes son esenciales para fomentar una cultura del cuidado compartido y la prevención de

enfermedades, reforzando así la importancia del autocuidado en el desarrollo integral del estudiante.

Ilustración 29

Análisis de la encuesta de percepción (Grafica 7)



Un 52.2% de los estudiantes actúa de manera responsable solo ocasionalmente en relación con cómo sus acciones afectan a la salud y bienestar de los demás. Un 43.5% raramente demuestra esta responsabilidad, y apenas un 4.3% lo hace con frecuencia. Esto sugiere que existe un bajo nivel de responsabilidad constante sobre el impacto de las acciones individuales en el bienestar colectivo. El compromiso hacia los demás forma parte de las competencias socioemocionales esenciales para el desarrollo integral. Tal como lo menciona López & Grecia, (2015) “la formación integral debe incluir el desarrollo de la capacidad de actuar con responsabilidad en beneficio de la comunidad donde la falta de esta refleja la necesidad de fortalecer estos valores en el entorno educativo”. Por lo tanto, la educación en

salud no solo debe enfocarse en prácticas individuales, sino también en la construcción de una comunidad responsable.

5.5.3.7 *Análisis estadístico de datos.*

Se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas, En el libro *Metodología de la investigación* de (Hernández Sampieri, 1991), se describe la prueba t de Student como una de las herramientas estadísticas más utilizadas para comparar medias en diferentes contextos, particularmente en estudios donde se analiza el impacto de una intervención o programa. Este análisis es útil en diseños de pretest y postest porque permite determinar si las diferencias observadas entre dos mediciones, tomadas sobre el mismo grupo o sobre grupos independientes, son estadísticamente significativas.

5.5.3.7.1 Hipótesis

5.5.3.7.1.1 Hipótesis nula: La implementación de la unidad didáctica sobre microorganismos no tiene un impacto significativo en el conocimiento de los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Río de Oro, Cesar, acerca de los beneficios y afectaciones de los microorganismos en la salud humana.

5.5.3.7.1.2 Hipótesis alterna: La implementación de la unidad didáctica sobre microorganismos tuvo un impacto significativo en el conocimiento de los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Río de Oro, Cesar, acerca de los beneficios y afectaciones de los microorganismos en la salud humana.

Inicialmente se registraron las puntuaciones obtenidas por cada estudiante en el pretest y el postest, considerando una calificación máxima de 10 puntos (equivalente al número total de

preguntas). Posteriormente, se calcularon las diferencias entre las puntuaciones de cada estudiante en ambas evaluaciones para analizar los cambios individuales en el nivel de conocimiento.

Tabla 2

Cálculo de la diferencia entre cada par de puntuación (pre-test/ posttest).

Estudiante	Pretest	postest	Diferencia
1	4	9	5
2	6	10	4
3	5	9	4
4	7	9	2
5	4	8	4
6	6	9	3
7	7	10	3
8	7	10	3
9	7	10	3
10	2	8	6
11	8	10	2
12	5	9	4
13	8	10	2
14	3	10	7
15	4	9	5

16	5	10	5
17	3	9	6
18	7	10	3
19	4	8	4
20	7	10	3
21	3	9	6
22	6	10	4
23	4	10	6

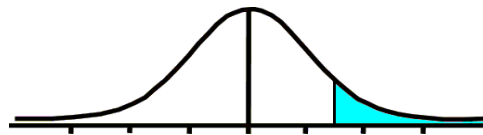


Tabla 3

Tabla t-Student

Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
--------------------	------	-----	------	-------	------	-------

Calcular la Media y la Desviación Estándar de las Diferencias

$$X = (5,4,4,2,4,3,3,3,3,6,2,4,2,7,5,5,6,3,4,3,6,4,6)$$

Paso 1: Calcular la **media** (\bar{X}):

La media se calcula con la fórmula:

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$Xi = 5 + 4 + 4 + 2 + 4 + 3 + 3 + 3 + 3 + 6 + 2 + 4 + 2 + 7 + 5 + 5 + 6 + 3 + 4 + 3 + 6 + 4 + 6 = \mathbf{94}$$

Sabemos que la suma total de los valores es 94 (como calculamos previamente) y que hay 23 elementos en el conjunto de datos.

$$\bar{X} = \frac{94}{23} \approx 4,08695652$$

Paso 2: Calcular la varianza de la muestra (S^2)

La varianza se calcula con la fórmula:

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (xi - \bar{x})^2$$

Primero, calculamos la diferencia de cada valor respecto a la media, elevamos al cuadrado y luego sumamos esos valores:

$$(x_1 - \bar{x})^2 = (5 - 4,08)^2 = (0,92)^2 = \mathbf{0,84}$$

$$(x_2 - \bar{x})^2 = (4 - 4,08)^2 = (-0,08)^2 = \mathbf{0,00}$$

$$(x_1 - \bar{x})^2 = (4 - 4,08)^2 = (-0,08)^2 = \mathbf{0,00}$$

$$(x_1 - \bar{x})^2 = (2 - 4,08)^2 = (-2,08)^2 = \mathbf{4,32}$$

Ahora sumamos todas estas diferencias cuadradas:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = 0,84 + 0,00 + 0,00 + 4,32 + 0,00 + 1,16 + 1,16 + 1,16 + 1,16 + 3,68 + 4,32 + 0,00 + 4,32 + 8,52 + 0,84 + 0,84 + 3,68 + 1,16 + 0,00 + 1,16 + 3,68 + 0,00 + 3,68 = \mathbf{45,68}$$

Ahora calculamos la **varianza**:

$$S^2 = \frac{45,68}{23-1} = \frac{45,68}{22} \approx \mathbf{2,076}$$

Paso 3: Calcular la desviación estándar (S)

La desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza:

$$S = \sqrt{2,076} \approx \mathbf{1.44}$$

Cálculo t

Para calcular el valor de t-student, necesitamos usar la fórmula para la t de Student en una prueba de hipótesis para una muestra si estás realizando una prueba para estimar un intervalo de confianza.

La fórmula para el valor **t** de Student es:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

\bar{x} : Es la media de las diferencias

S: Es la desviación estándar de la muestra

n: Es el tamaño de la muestra

En este caso, tenemos:

- La **media muestral** $\bar{x} = 4,08$
- La **desviación estándar** $s = 1,44$
- El **tamaño de la muestra** $n = 23$

Aplicar la fórmula para hallar t

- $$t = \frac{4,08}{\frac{1,44}{\sqrt{23}}}$$

Primero, calculamos el denominador:

$$\frac{1,44}{\sqrt{23}} = \frac{1,44}{4,7} \approx 0,3063$$

Ahora, calculamos t:

$$\frac{4,08}{0,3063} = 13,320$$

Determinar los grados de libertad

Los grados de libertad (df) se calculan como:

$$df = n - 1$$

$$df = 23 - 1 = 22$$

Tabla de t student

En los pasos previos, se determinó que el valor t era aproximadamente 13.32, y que los grados de libertad (*df*) eran 22. Estos valores se utilizaron para comparar con el valor crítico correspondiente de la tabla de t de Student. Para un nivel de significancia ($\alpha=0.05$ y *df* = 22, el valor crítico de t es 1.717. Dado que el valor calculado de t (13.320) es significativamente mayor que 1.717, se rechaza la hipótesis nula. lo que indica que hay una diferencia significativa en el nivel de conocimiento entre el pretest y el postest.

Conclusión: El rechazo de la hipótesis nula implica que hay una diferencia significativa en las puntuaciones del pretest y postest, lo que refleja un aumento significativo en el nivel de conocimiento de los estudiantes tras la implementación de la unidad didáctica. La interpretación final conecta los resultados estadísticos con el objetivo del estudio. El hecho de encontrar una diferencia significativa sugiere que la unidad didáctica diseñada sobre microorganismos fue efectiva para mejorar el conocimiento de los estudiantes. Este impacto positivo valida la utilidad de la intervención educativa como una estrategia para promover el aprendizaje significativo en el aula.

6. Conclusión

Se identificaron los conocimientos y concepciones previas de los estudiantes de quinto grado de la Escuela Normal Superior de Río de Oro, Cesar, respecto a los microorganismos sus beneficios y sus afectaciones a la salud humana. Este diagnóstico inicial permitió reconocer las ideas, creencias y posibles conceptos que los niños tenían, constituyéndose en un punto de partida esencial para orientar la intervención pedagógica. Comprender estas concepciones previas fue clave para diseñar estrategias didácticas adecuadas y contextualizadas alineadas con las necesidades y realidades del grupo estudiado.

Se diseñó una unidad didáctica que integró actividades experimentales y participativas, con el propósito de que los estudiantes reconocieran los microorganismos, sus beneficios y sus afectaciones a la salud humana. Este diseño didáctico respondió a la necesidad de incorporar metodologías activas que fomentaron la participación, el trabajo colaborativo y el aprendizaje significativo, tal como lo señalan autores como (Rengifo, 2012), quien destaca que el aprendizaje se construye socialmente a través de la interacción y la experiencia directa. De esta manera, la unidad didáctica se consolidó como una herramienta innovadora para dinamizar la enseñanza de las ciencias naturales en primaria.

Se aplicó la unidad didáctica diseñada en el aula con los estudiantes de quinto grado. Esta implementación permitió observar el interés y la motivación de los niños al participar en las actividades y reflexionar sobre sus aprendizajes. Durante este proceso, los estudiantes pudieron comprender la importancia de los microorganismos en la vida diaria reconociendo tanto aquellos que resultan beneficiosos, como los que ayudan en procesos como la fermentación o la producción de alimentos, como aquellos que pueden ser patógenos y representar un riesgo para la salud. Además, se fortalecieron competencias científicas y

habilidades para la vida, como el pensamiento crítico, la toma de decisiones informadas y el trabajo en equipo. Esta experiencia demostró que el uso de estrategias activas y participativas favorecen un aprendizaje profundo y significativo, conectando los contenidos escolares con la realidad cotidiana de los estudiantes.

Se realizó un análisis estadístico de los resultados obtenidos mediante la prueba t de Student, lo que permitió evaluar cuantitativamente el impacto de la unidad didáctica. Los datos arrojaron mejoras significativas en el nivel de comprensión y apropiación de los conceptos relacionados con los microorganismos, demostrando la efectividad de la propuesta educativa. Este análisis estadístico brindó evidencia objetiva sobre los logros alcanzados, respaldando la importancia de incluir evaluaciones rigurosas en los procesos de innovación pedagógica.

7. Impacto

El desarrollo de estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de los microorganismos en los niños de quinto grado de la Escuela Normal Superior de Río de Oro, Cesar, ha generado efectos positivos en los ámbitos académico, pedagógico y social. Desde el diseño del proyecto, se esperaba que la implementación de metodologías activas facilitara la construcción del conocimiento y promoviera un cambio en la percepción de los estudiantes sobre los microorganismos y su papel en la vida cotidiana. A lo largo del proceso, se logró evidenciar que estas estrategias contribuyeron significativamente a una comprensión más profunda y aplicada de los conceptos científicos relacionados con los microorganismos.

Desde el punto de vista académico, la aplicación de metodologías como el aprendizaje basado en la indagación, actividades experimentales y recursos didácticos interactivos permitió fortalecer la comprensión de los estudiantes. En este sentido, la observación de microorganismos, la simulación de contagios, los juegos de roles y el uso de recursos audiovisuales facilitaron la apropiación de conceptos y permitieron a los estudiantes relacionar la teoría con la práctica. Además, la enseñanza interdisciplinaria favoreció el análisis de casos reales sobre el impacto de los microorganismos en la salud y el ambiente, fortaleciendo su capacidad de análisis y toma de decisiones.

(Vygotsky., 1978), sostiene que el aprendizaje es un proceso social que se construye a través de la interacción con otros y con el entorno. En este sentido, el trabajo en equipo, la discusión guiada y la experimentación fueron elementos clave que permitieron a los estudiantes construir conocimientos de manera colectiva y reflexiva. Asimismo, la incorporación de la dimensión socioemocional en el aprendizaje resultó fundamental para el desarrollo de competencias ciudadanas. Según el Ministerio de Educación Nacional (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2020), la educación debe promover habilidades como la toma de decisiones responsables, el respeto por el entorno y el autocontrol. En este proyecto, se evidenció que los estudiantes adquirieron la importancia del autocuidado y la higiene personal, lo que demuestra que el aprendizaje de la ciencia no solo debe enfocarse en la adquisición de conocimientos, sino también en la formación de ciudadanos críticos y responsables.

Los resultados obtenidos superaron las expectativas iniciales del proyecto. No solo se logró fortalecer el aprendizaje sobre microorganismos, sino que también se incentivó una visión crítica y aplicada de la ciencia en la vida diaria de los estudiantes. Además, se

comprobó que la combinación de metodologías activas y estrategias interdisciplinarias genera un impacto duradero en la formación de los estudiantes, promoviendo una educación integral. Este trabajo demuestra la importancia de diseñar estrategias didácticas innovadoras que permitan un aprendizaje significativo, interdisciplinario y con impacto social. Asimismo, resalta el papel clave de la enseñanza de la ciencia en la promoción de hábitos saludables, la toma de decisiones informadas y la construcción de ciudadanos responsables.

8. Proyecto de mejora

A partir del proceso de implementación de la unidad didáctica y de la evaluación posterior, identifiqué aspectos de optimización con miras a fortalecer la experiencia pedagógica y garantizar una mayor efectividad en la comprensión de los microorganismos por parte del estudiantado. Con base en la observación directa, los resultados del pretest y posttest, así como los aportes de la docente acompañante, considero las siguientes recomendaciones para un mejoramiento continuo del proyecto:

8.1 Revisión técnica y pedagógica de los instrumentos de evaluación (pretest y posttest):
Es fundamental realizar un ajuste riguroso a las preguntas formuladas en los instrumentos

diagnósticos y evaluativos, de manera que se evite la predicción evidente de las respuestas correctas. Las preguntas deben ser elaboradas con un mayor nivel de profundidad, buscando propiciar no solo la memorización de conceptos, sino también la comprensión crítica y la capacidad de análisis por parte de los estudiantes. Sugiero integrar preguntas que impliquen escenarios reales, analogías, análisis de consecuencias y relaciones causa-efecto, lo cual fomenta el pensamiento reflexivo y significativo, en línea con los principios del aprendizaje constructivista.

8.2 Alternativas logísticas para la experimentación con microscopio:

Durante la implementación de las sesiones experimentales, se evidenció una limitación relevante relacionada con el acceso adecuado a microscopios funcionales y modernos. Esta situación restringió la calidad de la experiencia práctica, elemento central en el aprendizaje científico. En consecuencia, recomiendo un plan de contingencia o plan B que incluya recursos alternativos como microscopios virtuales, videos interactivos de observación microbiológica o modelos físicos manipulables. Asimismo, sugiero realizar gestiones institucionales para la dotación progresiva de equipos de laboratorio, o establecer alianzas estratégicas con otras entidades educativas o universidades que puedan facilitar este tipo de herramientas.

8.3 Rediseño de la temporalidad asignada para el desarrollo de contenidos:

identifiqué que el tiempo previsto para abordar la temática de los microorganismos resultó insuficiente frente a la amplitud conceptual y procedimental requerida. Dado que se trata de un tema complejo que implica comprender no solo la clasificación de los microorganismos, sino también sus funciones ecológicas, su papel en la salud humana y su aplicación en la vida cotidiana, es conveniente reorganizar el cronograma y asignar mayor número de sesiones o bloques temáticos. Esta medida permitirá una apropiación gradual, participativa y

contextualizada del conocimiento, contribuyendo así a lograr aprendizajes duraderos y significativos.

8.4 Incorporación de estrategias didácticas diversificadas e inclusivas:

Propongo diversificar los recursos didácticos utilizados, integrando materiales visuales, lúdicos, audiovisuales y digitales que se ajusten a los diferentes estilos de aprendizaje. Adicionalmente, es pertinente diseñar adaptaciones curriculares que respondan a las necesidades específicas de estudiantes con ritmos o estilos de aprendizaje diferenciados, asegurando con ello un enfoque inclusivo que favorezca la equidad en el acceso y comprensión de los contenidos.

Referencias Bibliográficas

- A. de Pro Bueno, A. P. (2014). *os microorganismos en la educación primaria. Ideas de los alumnos de 8 a 11 años e influencia de los libros de exto. Enseñanza de las ciencias, 36(1), 79-98.* file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1015-Texto%20del%20art%C3%ADculo-7334-1-10-20141028.pdf
- Addine, F. F. (2004). *Didáctica: teoría y práctica. Editorial Pueblo y Educación.*
<https://profesorailianartiles.files.wordpress.com/2013/03/didc3a1ctica.pdf>
- Agoglia, M. O. (2011). *LA CRISIS AMBIENTAL COMO PROCESO. UN ANÁLISIS REFLEXIVO SOBRE SU EMERGENCIA, DESARROLLO Y PROFUNDIZACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LA TEORÍA CRÍTICA.*
<https://www.tdx.cat/handle/10803/7671#page=1>
- Alban, G. P. (2020). *Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). Recimundo, 4(3), 163-173.*
<https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>
- Alcántara, M. R. (2010). *La importancia de los hongos.*
<https://www.ecologistasenaccion.org/19972/la-importancia-de-los-hongos/>
- Allester et al., V. A. (Abril de 2002). *El aprendizaje significativo en la práctica y didáctica de la geografía. Prácticas del Seminario de aprendizaje significativo". En: Revista Educación y Pedagogía. Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Educadón. Vol. X3Y No. 34.* file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ElAprendizajeSignificativoEnLaPracticaYDidacticaDe-2559434.pdf

- Alzate et al, A. S. (2022). *Aprendizaje sobre los Beneficios de los Microorganismos : una mirada desde la evaluación por competencias científicas, en los estudiantes del grado quinto, en el Instituto Antioquia del Municipio de Medellín.*
<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/32845>
- Alzate, T., Puerta, A., & Morales, R. (10 de Noviembre de 2008). *Una mediación pedagógica en educación superior en salud. El diario de campo.* Universidad de Antioquia, Colombia.
 Revista Iberoamericana de Educación:
<https://rieoei.org/historico/deloslectores/2541Alzate.pdf>
- Ambientech. (2023). *Definición: Microorganismo o microbio.*
<https://ambientech.org/microorganismo-microbio>
- Andes, U. d. (Bogotá). *Pregrado en Microbiología.*
<https://cienciasbiologicas.uniandes.edu.co/es/programas/pregrado-microbiologia>
- Aquino López, J. A. (2015). *Estrategias docentes para la enseñanza de la microbiología.*
 Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. :
<https://repositorio.unicach.mx/bitstream/handle/20.500.12753/509/220.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aramendis et al, R. M. (2023). *Bioinsumosde uso agrícola, Situación y perspectivas en América Latina y el Caribe.* <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c95d47f1-c56b-45c5-b21c-7820fea33ea8/content>
- Arandes, J. A. (29 de Enero - Junio de 2013). *El análisis de contenido como herramienta de utilidad para la realización de una investigación descriptiva. . Un ejemplo de aplicación práctica utilizado para conocer las investigaciones realizadas sobre la imagen de marca de*

España y el efecto país de origen. *Provincia*, (29), 135-173.:

<https://www.redalyc.org/pdf/555/55530465007.pdf>

Arias, D., & Torres, E. (2017). *Unidades Didacticas. Herramientas de la Enseñanza*.

file:///C:/Users/Usuario/Downloads/lbiermannl,+Art%C3%ADculo_Unidades+did%C3%A1cticas.+Herramientas-B+(1).pdf

Audesirk et al., D. T. (2003). *Biología la vida en la tierra*.

[https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=uO48-6v7GcoC&oi=fnd&pg=PA19&dq=Seg%C3%BAn+Audesirk+et+al.+\(2003\),&ots=vZIHEO4LWt&sig=Qe1ZGbKA-dwyZUvJdprFuvCoZnY#v=onepage&q=Seg%C3%BAn%20Audesirk%20et%20al.%20\(2003\)%2C&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=uO48-6v7GcoC&oi=fnd&pg=PA19&dq=Seg%C3%BAn+Audesirk+et+al.+(2003),&ots=vZIHEO4LWt&sig=Qe1ZGbKA-dwyZUvJdprFuvCoZnY#v=onepage&q=Seg%C3%BAn%20Audesirk%20et%20al.%20(2003)%2C&f=false)

Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1(1-10), 1-10*.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36648472/Aprendizaje_significativo-libre.pdf?1424109393=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTEORIA_DEL_APRENDIZJE_SIGNIFICATIVO_TEOR.pdf&Expires=1741138765&Signature=HihX6aLj35p9c5rG3GFy9vkxFw7eSoC~Umiu

Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton.

<https://psycnet.apa.org/record/1964-10399-000>

Ballesteros et al, d. l. (2018). *Los microorganismos en la educación primaria: ideas de los alumnos de 8 a 11 años e influencia de los libros de texto*. *Enseñanza de las ciencias*, 36(1), 0079-98.: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/335275/426108>

- Barrientos., G. P. (2014). *Visión integral de la educación. Horizonte de la Ciencia, vol. 3, núm. 4, pp. 61-65, .*
<https://www.redalyc.org/journal/5709/570960879009/html/#:~:text=La%20visi%C3%B3n%20integral%20de%20la,lo%20largo%20de%20la%20vida.>
- Basulto, G. G.-G.-G. (2017). *enseñar y aprender Biología desde el enfoque sociocultural-profesional. Cuba.*
- Batista, J. T. (2009). *De los objetivos educativos a un enfoque por competencias en la enseñanza de lenguas extranjeras. Omnia, 15(1), 95-115.*
<https://www.redalyc.org/pdf/737/73711473007.pdf>
- Bertrand, R. (1 de Junio de 2015). *La Teoría del Aprendizaje de Jean Piaget. Portal Psicología y Mente.* <https://psicologiaymente.com/desarrollo/teoria-del-aprendizaje-piaget>
- Biológica, S. d. (2010). *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad.* Montreal.
<https://www.cbd.int/doc/publications/gbo/gbo3-final-es.pdf>
- Bogotanitos. (s.f.). *Cultura Ambiental. LAS BACTERIAS:*
<https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/bogotanitos/biodiversidad/las-bacterias>
- Bruner, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura. Colección Aprendizaje n° 125. Ed. Madrid.* <https://tavapy.gov.py/biblioteca/wp-content/uploads/2023/02/BrunerJ-Educacion-puerta-de-la-cultura.pdf>
- Bruner, J. (1999). *La educación, puerta de la cultura.* <https://tavapy.gov.py/biblioteca/wp-content/uploads/2023/02/BrunerJ-Educacion-puerta-de-la-cultura.pdf>

Brunner, A. (2011). *Algas*, HISPANO EUROPEA S.A.EDITORIAL, .

<https://www.iberlibro.com/Algas-Brunner-Anne-HISPANO-EUROPEA-S.A.EDITORIAL/19184256614/bd>

Buitrago Martín, Á. R. (2013). *La argumentación: de la retórica a la enseñanza de las ciencias*.

Innovación educativa (México, DF), 13(63), 17-39.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-26732013000300003&script=sci_arttext

Byrne, J. (Septiembre de 2006). *Ideas de los niños sobre los microorganismos*.

https://www.researchgate.net/publication/313095419_Children's_ideas_about_microorganisms

Caballero, V. A. (26 de junio de 2020). *Lactobacillus acidophilus NCFM y sus beneficios*.

<https://www.39ytu.com/ucam-capsa/lactobacillus-acidophilus-ncfm-y-sus-beneficios>

Cabrera, R. (2023). *PRÁCTICAS DE AUTOCUIDADO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES*.

MONOGRAFÍA PARA OPTAR EL TÍTULO DE ENFERMERA.:

<https://repository.udca.edu.co/server/api/core/bitstreams/57009a58-b362-4d53-b154-3f1cb5e415ea/content>

Caeme. (23 de septiembre de 2023). *Virus y bacterias: qué son y en qué se diferencian*.

<https://www.caeme.org.ar/virus-y-bacterias-que-son-y-en-que-se-diferencian/#:~:text=Las%20bacterias%20tienen%20la%20capacidad,para%20transmitir%20su%20informaci%C3%B3n%20gen%C3%A9tica.>

Caeme, C. A. (2021). *Bacterias: qué son y por qué menos del 1% causa enfermedades*.

<https://www.caeme.org.ar/bacterias-que-son-y-por-que-menos-del-1-causa->

enfermedades/#:~:text=La%20mayor%C3%ADa%20de%20las%20bacterias,y%20suministrar%20vitaminas%20al%20cuerpo.

Camacho, A., Martínez, L., Ramírez, H., Valenzuela, R., & Valdés, M. (Diciembre de 2014).

Potencial de algunos microorganismos en el compostaje de residuos sólidos.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792014000400291

Castillo, A. M. (16 de Diciembre de 2020). *Educación inclusiva y marco legal en Colombia.*

Una mirada desde la alteridad y las diferencias. Tesis Psicológica, 15(2), 1-32.

<https://revistas.libertadores.edu.co/index.php/TesisPsicologica/article/view/1055>

Castillo, F., & Castillo Medina, J. (2024). *mpacto de las prácticas de higiene en la salud de la*

comunidad urbana 4 de abril. Revista Semilla Científica, (5), 62–75.

<https://revistas.umecit.edu.pa/index.php/sc/article/view/1369>

Chalbaud, E. (27 de Julio de 2020). *Potencialidades de los probióticos en el escenario de*

pandemia COVID-19.

<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/369/3691503004/html/index.html>

Chi, M. (2008). *Tres tipos de cambio conceptual: revisión de creencias, transformación del*

modelo mental y cambio categórico. 1ª Edición:

<https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203874813-9/three-types-conceptual-change-belief-revision-mental-model-transformation-categorical-shift-michelene-chi>

Colombia Aprende. (26 de Octubre de 2022). *La Importancia de Las Habilidades*

Socioemocionales Para El Aprendizaje y la vida.

<https://www.colombiaaprende.edu.co/agenda/tips-y-orientaciones/la-importancia-de-las-habilidades-socioemocionales-para-el-aprendizaje>

Congreso de la República. (22 de 12 de 1993). *Función pública*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297#:~:text=%E2%80%9Cpor%20la%20cual%20se%20crea,y%20se%20dictan%20otras%20disposicione s.%E2%80%9D>

Constitución política de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia*.

<https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>

Corbacho et al., -C. I.-G.-M.-B. (2023). *los microbios, ¿buenos o malos?: el juego de mesa “Los microorganismos en nuestra vida”*. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 20(3), 3202. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/9693>

Corrales, A. (2009). *La programación a medio plazo dentro del tercer nivel de concreción: las unidades didácticas*. [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-LaProgramacionAMedioPlazoDentroDelTercerNivelDeCon-3175435%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-LaProgramacionAMedioPlazoDentroDelTercerNivelDeCon-3175435%20(1).pdf)

CSA, S. A. (23 de marzo de 2022). *Todo lo que debes saber del moho en los alimentos*. <https://csaconsultores.com/todo-lo-que-debes-saber-del-moho-en-los-alimentos/>

Cunningham, E. (2024). *Aprovechando la Biotecnología Microbiana: Innovaciones en Gestión de Residuos, Bioingeniería y Conservación Ambiental. Insight into Epidemiology (Ed. española), 1(1)*. <https://docentra.com/microbial-biotechnologies>

De la Torre, S. y. (2000). *Estrategias didácticas innovadoras. recursos para la formación y el cambio*. España: Ediciones Octaedro. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=282>

- De Sousa et al, S. S. (2021). *Microbiología básica a través de acciones de extensión para estudiantes de Educación Primaria I y II. Investigación, Sociedad y Desarrollo*.
<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/19369>
- Delgado Ortiz, M. I., & Hernández Mujica, J. L. (julio-diciembre de 2015). *Los virus, ¿son organismos vivos? Discusión en la formación de profesores de Biología*. VARONA, núm. 61, pp. 1-7: <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360643422007.pdf>
- Dorey, E., & Mccool, J. (Junio de 2009). *El papel de los medios de comunicación en la percepción nutricional de los niños*.
https://www.researchgate.net/publication/24311357_The_Role_of_the_Media_in_Influencing_Children's_Nutritional_Perceptions
- Duarte, A. (21 de Diciembre de 2023). *La COVID-19 podría impulsar nuevas prácticas de agricultura sostenible*. <https://es.consentio.co/blog/covid-19-podria-impulsar-nuevas-practic-as-agricultura-sostenible>
- Eisner, E. W. (2002). *El arte y la creación de la mente*. El papel de las artes visuales en la transformación de la conciencia:
https://proassetspdlcom.cdnstatics2.com/usuaris/libros_contenido/arxius/43/42968_el_art_e_y_la_creacion_de_la_mente.pdf
- Escobar Potes, M. D. (2 de julio - diciembre de 2011). *El autocuidado: un compromiso de la formación integral en educación superior*. Revista Hacia la Promoción de la Salud, 16(2), 132-146.: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309126696010>

- Escobar Potes, M. D. (2011). *El Autocuidado: Un compromiso de la formación integral en educación superior*. *Revista Hacia la Promoción de la Salud*, 16(2), 132-146.
<https://www.redalyc.org/pdf/3091/309126696010.pdf>
- Esteban, B. L. (2014). *Microorganismos*. Universidad de Valladolid:
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/6313>
- Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas FIAB, . (2021). *Los bacteriófagos, posibles aliados estratégicos para una limpieza y desinfección más eficiente y sostenible en la industria alimentaria*. <https://fiab.es/bacteriofagos-aliados-limpieza-y-desinfeccion-en-industria-alimentaria/#:~:text=Los%20bacteri%C3%B3fagos%20se%20utilizan%20principalmente,producci%C3%B3n%20primaria%2C%20bioconservaci%C3%B3n%20y%20biodesinfecci%C3%B3n.>
- Ferrari, A., Vinderola, G., & Weill, R. (2020). *Alimentos fermentados: microbiología, nutrición, salud y cultura*. https://www.danoneinstitute.org/wp-content/uploads/2020/12/Book-Fermented-Food-2020_sp.pdf
- Follari et al. (2020). *El futuro después del Covid-19*. Jefatura de Gabinete de Ministros, ISBN 978-987-4015-13-6:
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/el_futuro_despues_del_covid-19.pdf
- García, M. L. (2007). *Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales*. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 6, N°3, 562-576: https://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N3.pdf

Goleman, D. (20 de julio de 2009). *Inteligencia emocional. Por qué puede ser más importante que el coeficiente intelectual*. <https://www.bloomsbury.com/uk/emotional-intelligence-9781408806203/>

González, J. (2019). *Generación de prácticas de autocuidado a través de la enseñanza de los microorganismos en estudiantes de 5° en el marco de la Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico. Facultad de Ciencias*.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/76904/32142309.2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

González-Robles, A. y.-V. (2022). *Propuesta educativa para promover compromisos ambientales a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Bachillerato: el juego S.O.S. Civilizaciones*. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/7157>

Google Maps. (2024). <https://www.google.com/maps/place/Cesar/@9.271782,-73.5130457,8z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x8e5d8f88100db981:0x881e749a6e095450!8m2!3d9.3372948!4d-73.6536209!16zL20vMDJwMDk3?entry=ttu>

Google Maps. (2024). *Río de Oro - Cesar*.
<https://www.google.com/maps/place/Cesar/@9.271782,-73.5130457,8z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x8e5d8f88100db981:0x881e749a6e095450!8m2!3d9.3372948!4d-73.6536209!16zL20vMDJwMDk3?entry=ttu>

Gordillo Moreno, L. (2017). *Microorganismos en la escuela: diseño de una propuesta didáctica mediante investigación dirigida*. . a. (Trabajo Fin de Grado Inédita). Universidad de Sevilla, Sevilla.: <http://hdl.handle.net/11441/62976>

Gutiérrez, C. H. (2023). *Estrategias didácticas en la educación*.

https://repositorio.cidecuador.org/jspui/bitstream/123456789/2556/1/Articulo_17_Revista_Horizontes_N28V7_EE.pdf

Guzmán, D. D., & Montero, T. J. (31 de Agosto de 2021). *Interacción de bacterias y plantas en la fijación del nitrógeno*. Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de

Recursos Naturales: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182021000200087

Hernández Sampieri, R. C. (1991). *Metodología de la Investigación*.

https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/metodologia-de-la-investigaci%C3%83%C2%B3n_sampieri.pdf

Hernandez, J. (2008). *Algunas concideraciones Bioéticas y Ecoéticas sobre el cultivo de hongos nutracéuticos en el departamento de casanare, Colombia*. Tesis de grado para optar por el título de magister en Bioética.:

https://bioetica.unbosque.edu.co/sites/default/files/2017-11/JAIRO_HERNANDEZ_NINO.pdf

Hernández, S. J., Jaramillo, L. I., & Et al. (2020). *La educación en salud como una importante estrategia de promoción y prevención*. Archivos de Medicina (Col), vol. 20, núm. 2, pp.

490-504, : <https://www.redalyc.org/journal/2738/273863770021/html/>

Herrera, T. U. (1998). *El reino de los hongos: micología básica y aplicada*. Fondo de Cultura Economica USA. <https://www.casadellibro.com.co/libro-el-reino-de-los-hongos-micologia-basica-y-aplicada/9789681657376/2253434>

Higa, T. &. (2013). *Microorganismos Benéficos y efectivos para una agricultura y medio ambiente sostenibles. Maryland (USA): Centro internacional de Investigación de Agricultura Natural, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 13(2), 128-135.* https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31255712/MicroorG_Benef_Efect-libre.pdf?1368740271=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dmicroorg_benef_efect.pdf&Expires=1741103364&Signature=I3NvLrkyCSI-OR482kabaXyz4uppNGP9ndLYD6k-JHZyXsbSFumM6WpMeqFYF

IEQFB. (2024). *¿Qué es un microorganismo patógeno y dónde se encuentra?* <https://ieqfb.com/que-es-un-microorganismo-patogeno-ejemplos/>

Ingraham, J. L. (1998). *Introducción a la microbiología. II. Reverte.* [https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=-dUEZSXaz2UC&oi=fnd&pg=PA319&dq=Ingraham,+J.+L.,+y+Ingraham,+C.+A.+\(1998\).+Introducci%C3%B3n+a+la+microbiolog%C3%ADa.+II.+Reverte.&ots=T0tlJ2JGi4&sig=aq8wCeP8lQ4wKYNUtgVqnbm3fbY#v=onepage&q=Ingraham%2C%20J.%2](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=-dUEZSXaz2UC&oi=fnd&pg=PA319&dq=Ingraham,+J.+L.,+y+Ingraham,+C.+A.+(1998).+Introducci%C3%B3n+a+la+microbiolog%C3%ADa.+II.+Reverte.&ots=T0tlJ2JGi4&sig=aq8wCeP8lQ4wKYNUtgVqnbm3fbY#v=onepage&q=Ingraham%2C%20J.%2)

INS, I. N. (7 de Junio de 2023). *COVID-19 en Colombia.* <https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Coronavirus.aspx>

Jurado Gámez, H. M. (2023). *Microbiología aplicada a la producción animal.* https://sired.udenar.edu.co/7657/1/Microbiologia%20aplicada%20a%20la%20producci%C3%B3n%20animal__Diagramaci%C3%B3n%20DIGITAL%20FINAL.pdf

Lacy, N. M. (21 de Abril de 2021). *El cambio climático y la pandemia de COVID-19*. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Ciudad de México, México:

https://www.archivoscardiologia.com/frame_esp.php?id=373

LibreTexts. (s.f.). *Nutrición de Hongos*. Cómo comen los hongos:

[https://espanol.libretexts.org/Biologia/Biolog%C3%ADa_introductoria_y_general/Libro%3A_Biolog%C3%ADa_Introductoria_\(CK-12\)/08%3A_Protistas_y_Hongos/8.10%3A_C%C3%B3mo_comen_los_hongos#:~:text=Los%20hongos%20son%20heter%C3%B3trofos.,org%C3%A1nica%20en%20los](https://espanol.libretexts.org/Biologia/Biolog%C3%ADa_introductoria_y_general/Libro%3A_Biolog%C3%ADa_Introductoria_(CK-12)/08%3A_Protistas_y_Hongos/8.10%3A_C%C3%B3mo_comen_los_hongos#:~:text=Los%20hongos%20son%20heter%C3%B3trofos.,org%C3%A1nica%20en%20los)

López, A., & Grecia. (Noviembre de 2015). *Guía de aprendizaje sobre La Higiene Corporal, Salud Escolar y Comunitaria, aplicada a Estudiantes del Área de Biología del Instituto Nacional de Educación Diversificada del Municipio de Catarina, del Departamento de San Marcos*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Humanidades. Departamento de Pedagogía.: http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07_6464.pdf

López, J. E. (2014). *Uso de laboratorio, huerto escolar y visitas a centros de naturaleza en Primaria: Percepción de los futuros maestros durante sus prácticas docentes*. Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, 13(2), 222-241.: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC_13_2_6_ex840.pdf

Lowenfels, J. (2022). *Cultivar con hongos: La guía de las micorizas del jardinero orgánico melusina*. https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_es&id=LgV2EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=Son+microorganismos+eucariotas+que+se+dividen+en+mohos+y+levaduras.+L

os+mohos+forman+micelios+filamentosos+y+pueden+desarrollarse+en+una+amplia+gamma+de+temperaturas,+desde+-6%

Luna, G., Nava, A., & Martines, D. (23 de mayo de 2022). *El diario de campo como herramienta formativa durante el proceso de aprendizaje en el diseño de información.*

Zincografía vol.6 no.11 Guadalajara abr. 2022 Epub :

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-

84372022000100245

Macías, V. A. (1 de Agosto de 2012). *ASEPSIA, UNO DE LOS GRANDES LOGROS DEL PENSAMIENTO. Revista Digital Universitaria.*

<https://www.researchgate.net/profile/Juan-Macias->

7/publication/259933960_Asepsia_uno_de_los_grandes_logros_del_pensamiento/links/0

deec52e9ec323666a000000/Asepsia-uno-de-los-grandes-logros-del-pensamiento.pdf

Madigan, M. T., & Bender, K. S. (2015). *Biología de los microorganismos BROCK. (14th ed.).*

Pearson.

[https://www.academia.edu/39077515/Biolog%C3%ADa_de_los_microorganismos_BRO](https://www.academia.edu/39077515/Biolog%C3%ADa_de_los_microorganismos_BROCK)

CK

Maldonado, A. F. (01 de septiembre de 2022). *Universidad Nacional de Educación.*

[http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/2812/1/Trabajo%20de%20integracion%20](http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/2812/1/Trabajo%20de%20integracion%20curriculas%20TIC08ECE%20pdf.pdf)

curriculas%20TIC08ECE%20pdf.pdf

Maldonado, S. E. (2004). *"El cuaderno del Porqué Biotecnología " Los microorganismos en la*

industria de alimentos. Edición N° 53 . <https://www.studocu.com/co/document/centro-de->

estudios-superiores-de-diseno-de-monterrey-sc/bioquimica-microbiologia/el-cuaderno-53-practic-as-de-microbiologia-en-laboratorio/21668450

Marín, M. y. (2020). *Aprender a observar científicamente en el laboratorio. Una experiencia en educación básica sobre la diversidad de los protozoos.*

<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/9301>

Masaquiza Caizabanda, A. M. (2023). *Comparativo de microorganismos benéficos asociado a suelos de bosque nativo y plantación forestal de la Corporación Sumak Tarpuy, en cantón Colta, provincia de Chimborazo.*

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/19411/1/33T0453.pdf>

Massasro et al, B. B. (2022). *Lo esencial es invisible a los ojos: una investigación didáctica sobre microbiología y educación para la salud en tercer grado de la escuela primaria a través del juego y el laboratorio. IJAEDU- Revista electrónica internacional de avances en educación.* <http://ijaedu.ocerintjournals.org/en/pub/issue/69516/1067957>

Matas, A. (Marzo de 2018). *Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión.*

Universidad de Málaga, amatas@uma.es:

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100038)

[40412018000100038](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100038)

Mazo, M. V. (2022). *El aprendizaje significativo crítico sobre los microorganismos a través de las actividades experimentales con estudiantes de grado quinto. Universidad de*

Antioquia. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/29371>

Mazo, O. M. (2022). *El aprendizaje significativo crítico sobre los microorganismos a través de las actividades experimentales con estudiantes de grado quinto. Universidad de Antioquia*. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/29371>

Mejía, J. F. (2016). *ESTRATEGIA DE FORMACIÓN DE COMPETENCIAS SOCIOEMOCIONALES EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA Y MEDIA*.
https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-385321_recurso.pdf

MEN. (16 de Julio de 2002). *Política Nacional de Educación Ambiental* .
<https://observatoriomesoamerica.minambiente.gov.co/obsmesoamerica/medios/Colombia/POLITICA%20EDUCACION%20AMBIENTAL.pdf>

MEN. (2017). *Estrategia de Formación de Competencias Socioemocionales en la Educación Secundaria y Media*. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-385321_recurso.pdf

Mendoza, G. (31 de octubre de 2014). *Manual de Bioseguridad para Establecimientos de Salud – Capítulo 02 Asepsia y Antisepsia*.
<https://www.mendoza.gov.ar/salud/biblioteca/manuales/manual-de-bioseguridad-para-establecimientos-de-salud-capitulo-02-asepsia-y-antisepsia/#:~:text=Asepsia%3A%20ausencia%20de%20microorganismos%20que,mecanismos%20de%20esterilizaci%C3%B3n%20y%20desinfecci%>

Miguroma. (2004). *LA CONSTRUCCIÓN DEL DESARROLLO PRODUCTIVO Y SOSTENIBLE DE RÍO DE ORO*.
<https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/123456789/9775/2755-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). *Estandares básicos de competencias*. Bogotá. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional MEN. (8 de Febrero de 1994). *Ley 115 de Febrero 8 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación*. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional MEN. (2020). *Emociones para la Vida*. Programa de Educación Socioemocional. Grado Quinto: https://colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2021-06/guia-docente-5.pdf
- Ministerio Nacional de Educación. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, Formar en ciencias el desafío, lo que necesitamos saber y saber hacer*. Revolución Educativa Colombia Aprende.: https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Montaño et al., A. N. (2010). *Los microorganismos: Pequeños Gigantes*. <https://www.redalyc.org/pdf/294/29411989003.pdf>
- Mora, B., Obando, L., & Rosero, D. (2005). *Una aproximación a la presencia y dinámica del componente biorgánico en suelos de alta montaña, del santuario de flora y fauna Galeras, Nariño, Colombia*. <https://sired.udenar.edu.co/14175/1/66796.pdf>
- Morales, C. L. (2020). *Recursos Educativos Digitales Abiertos Para La Enseñanza De Biología En Latinoamérica [Tesis de Mestría]*. Universidad Distrital. <http://hdl.handle.net/11349/28878>

- Moreira, M. A. (2020). *Aprendizaje Significativo: la Visión Clásica, otras Visiones e Interés*. Proyecciones, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. : <https://revistas.unlp.edu.ar/proyecciones/article/view/10481>
- Moreno Olivos, T. (2012). . *La evaluación de competencias en educación. Sinéctica*, (39), 01-20. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-109X2012000200010&script=sci_abstract
- Mould, S. (2021). *El libro de las bacterias: Feos gérmenes, virus malos y hongos chungos*. <https://eresciencia.com/producto/el-libro-de-las-bacterias/>
- Muñoz, C. E. (1 de Septiembre de 2021). *Enfoque cualitativo y cuantitativo de la evaluación formativa. Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuso)*, vol. 6, núm. 3, pp. 1-13, Universidad Técnica de Manabí. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5512590>
- Navarra, C. U. (2024). *La algas en la alimentación*. <https://www.cun.es/chequeos-salud/vida-sana/nutricion/algas-alimentacion#:~:text=Las%20algas%20son%20una%20fuente,esenciales%20que%20nuestro%20cuerpo%20necesita.>
- Navarro, M. A. (2023). *Análisis de la enseñanza de la microbiología en las ciencias naturales de los estudiantes de 6to grado en la Institución Educativa Colegio Mariano Ospina Rodríguez*. https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/12396/PDF_Resumen.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- OMS. (2022). *Directrices de la OMS sobre los servicios de salud escolar*. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/56726/9789275325865_spa.pdf

- OMS, O. M. (2024). *Los nombres de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) y del virus que la causa*. [https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it#:~:text=El%2011%20de%20febrero%20de,%2DCoV%2D2\)%C2%BB](https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it#:~:text=El%2011%20de%20febrero%20de,%2DCoV%2D2)%C2%BB).
- OMS. (2017). *La OMS publica la lista de las bacterias para las que se necesitan urgentemente nuevos antibióticos*. <https://www.who.int/es/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>
- OMS; OPS. (2022). *Directrices de la OMS sobre intervenciones de autocuidado para la salud y el bienestar*. https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/56571/9789275326275_spa.pdf
- OPS, O. O. (2022). *Vacuna contra el virus del papiloma humano (VPH)*. <https://www.paho.org/es/vacuna-contra-virus-papiloma-humano-vph>
- Ortiz-Meneses, F. A. (2023). *Aula virtual de apoyo para la enseñanza de la Micología Industrial. Educación y Humanismo, 25(44)*. <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/5227>
- Pascual, R. -V. (s.f.). *La materia Organica del suelo. Papel de los Microorganismos*. <https://www.ugr.es/~cjl/MO%20en%20suelos.pdf>
- PEI, E. N. (21 de Noviembre de 2012). *Informe ejecutivo Normal Superior Río de oro*. Proyecto Educativo Institucional: <https://es.slideshare.net/nexypinto/informe-ejecutivo-normal-ro-de-oro>

Perán, O. A. (17 de Noviembre de 2016). *Visualización y análisis de escalas Likert - VIII Jornadas de Usuarios de R [Diapositivas]*.

<https://gauss.inf.um.es/8jornadasR/filestaller/albacete8jr-visualizacion-y-analisis-de-escalas-Likert.pdf>

Piaget, J. (1969). *La psicología del niño*. Ediciones Morata.

[https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=cZojEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT35&dq=Piaget,+J.+\(1970\).+La+psicolog%C3%ADa+del+ni%C3%B1o.+Ediciones+Morata.&ots=rk_4UeE7Ux&sig=n6GyXz8HHha4lMtLLfx46UjLLSg#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=cZojEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT35&dq=Piaget,+J.+(1970).+La+psicolog%C3%ADa+del+ni%C3%B1o.+Ediciones+Morata.&ots=rk_4UeE7Ux&sig=n6GyXz8HHha4lMtLLfx46UjLLSg#v=onepage&q&f=false)

Pinto, T. A. (2018). *La ciencia nos está enseñando los beneficios de nuestros microbios*.

<https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/02/12/la-ciencia-nos-esta-ensenando-los-beneficios-de-nuestros-microbios.html#:~:text=Estos%20min%C3%BAsculos%20organismos%2C%20que%20solo,hasta%20pueden%20afectar%20nuestro%20comportamiento.>

Portugal, V. O. (1998). *Microorganismos y biodiversidad*. *Terra Latinoamericana*, 16(3), 289-292. <https://www.redalyc.org/pdf/573/57316312.pdf>

Pozo, J. I. (2006). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Ediciones Morata.

https://books.google.com.co/books?id=aTo6TMfVEIgC&printsec=frontcover&source=gs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Pozo., M. I. (1996). *Aprendices y maestros: la nueva cultura del aprendizaje*. Alianza Editorial.

<https://cpalazzo.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/07/pozo-j-cap-4-sistema-del-aprendizaje.pdf>

Prado et al. (2023). *Estrategia de enseñanza de Biología Molecular para la edición genética In Silico: Una experiencia disruptiva*. Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación, 11(1), 55-64.: <https://incyt.upse.edu.ec/pedagogia/revistas/index.php/rcpi/article/view/684>

Presidencia de la República. (3 de agosto de 1994). *Función Pública*.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1301#:~:text=por%20el%20cual%20se%20instituye,el%20Ministerio%20del%20Medio%20Ambiente.>

Presidencia de la Republica. (8 de febrero de 1994). *Ministerio del medio Ambiente*.

https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Quiroz Torres, K. N. (2018). *El aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de los microorganismos en el grado 6°*. Facultad de Ciencias.Universidad Nacional de Colombia :

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/68847/43990497.2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rakonjac, J. (2012). *Bacteriófagos filamentosos: biología y aplicaciones*.

Raynaudo, G. (2020). *Metodología | Educar en el mundo digital*.

<https://www.teseopress.com/aprendizajeinstruccion/chapter/capitulo-iii-metodologia/>

Reales, J. y. (2020). *Prácticas pedagógicas y metacognición en la educación infantil*. Editorial Unimagdalena.

Rengifo, B. Q. (2012). *La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia*. XII Coloquio internacional de Geocrítica, 16, 1-16.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40371535/LA_EDUCACION_AMBIENTAL_UNA_ESTRATEGIA_PEDAGOGICA-libre.pdf?1448469936=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLA_EDUCACION_AMBIENTAL_UNA_ESTRATEGIA_PE.pdf&Expires=1741108622&Signature=dJK~3NKnHFGEt

Restrepo, J. C. (2006). *Estándares básicos en competencias : una aproximación al problema de la formación ciudadana en Colombia. Papel político, 11(1), 137-176.*

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-44092006000100006

Riba, C. C. (2017). *La observación participante y no participante en perspectiva cualitativa.*

https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/140407/4/Ana%20BF%20lisis%20de%20datos%20en%20la%20Administracio%20BF%20Pu%20BF%20blica%20II_Mo%20BF%20du%20lo4_La%20observacio%20BF%20participante%20y%20no%20participante%20en%20perspectiva%20cualitativa.pdf

Richards, D. (15 de Agosto de 2023). *Desenterrando el reino oculto: la búsqueda de educación fúngica en nuestras escuelas.* <https://www.ffungi.org/blog/desenterrando-el-reino-oculto-la-busqueda-de-educacion-fungica-en-nuestras-escuelas>

Rivas-Ruiz, R. P.-R. (2013). *Investigación clínica XV. Del juicio clínico al modelo estadístico. Diferencia de medias. Prueba t de Studen. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, 51(3), 300-303.* <https://www.redalyc.org/pdf/4577/457745489012.pdf>

Rodríguez et al., C. M.-G.-G. (Octubre de 2017). *Pretest y Postest para evaluar la implementación de una metodología activa en la docencia de ingeniería del software.* <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1026/3/GRIAL-TR-2017-0007.pdf>

- Rodríguez Gómez, J. M. (2010). *Consecuencias higiénicas de la alteración de los alimentos. Monografías de la Real Academia Nacional de Farmacia.*
http://www.aeemt.com/contenidos_socios/Recursos/Documentos_interes/Consecuencia_Higienica_Alteracion_Alimentos_2012.pdf
- Rodríguez L et al., T. N. (2021). *Aprender de microbiología desde la importancia de las bacterias promotoras de crecimiento vegetal. Una experiencia en la escuela primaria.* Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 18(3), 3201. :
<https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/6250>
- Rodríguez, L., Torres, N., & Galindo, D. (2020). *Aprender de microbiología desde la importancia de las bacterias promotoras de crecimiento vegetal. Una experiencia en la escuela primaria.* <https://www.redalyc.org/journal/920/92066410002/html/>
- Rodríguez, M. (2011). *La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. IN. Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa, V. 3, n. 1, PAGINES 29-50.*
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/97912/rodriguez.pdf?sequence=1>
- Rozo et al., S. Y. (2021). *La experimentación como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de las ciencias naturales en el grado quinto de primaria del Colegio Bethlemitas Brighton de la ciudad de Pamplona.*
<http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/6442>

- Sabino, C. (1992). *El Proceso de Investigación*. Ed. Panapo, Caracas, Ed. Panamericana, Bogotá, y Ed. Lumen, Buenos Aires.
https://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso_investigacion.pdf
- Salinas, P., & Cárdenas, M. (2009). *Métodos de investigación social*.
<https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/55363.pdf>
- Sampieri, H. R. (2016). *AMPLIACIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DE LOS MÉTODOS MIXTOS*.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48049226/12cap_MI5aCD-libre.pdf?1471204985=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAMPLIACION_Y_FUNDAMENTACION_DE_LOS_METODO.pdf&Expires=1712976858&Signature=JZ8BuP5xeutJQF1E~R7CQkbbkiyQNrqzgz3qu0GrEI3e-UrB9X
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.
[https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=5A2QDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Sampieri,+R.+H.+\(2018\).+Metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n:+las+rutas+cuantitativa,+cualitativa+y+mixta.+McGraw+Hill+M%C3%A9xico.&ots=TkTd_RVhI_&sig=sOc9IFH0lq9-LBDqdPMUpk](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=5A2QDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Sampieri,+R.+H.+(2018).+Metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n:+las+rutas+cuantitativa,+cualitativa+y+mixta.+McGraw+Hill+M%C3%A9xico.&ots=TkTd_RVhI_&sig=sOc9IFH0lq9-LBDqdPMUpk)
- Sanmartí, N. (2000). *El diseño de unidades didácticas*. *Didáctica de las ciencias experimentales*, 239-276. <https://www.uepc.org.ar/conectate/wp-content/uploads/2015/04/El-dise%C3%B1o-de-unidades-did%C3%A1cticas.pdf>
- Santamaría et al., V. J. (2015). *Manual de Microbiología General: Principios Básicos de Laboratorio*. Editorial Tadeo Lozano.

<https://www.perlego.com/es/book/1924455/manual-de-microbiologa-general-principios-basicos-de-laboratorio-pdf>

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2010). *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3. Montreal, 2*. <https://www.cbd.int/doc/publications/gbo/gbo3-final-es.pdf>

Shepard, L. A. (2006). *La evaluación en el aula. Educational Measurement, 4*, 623-646.
<https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1C225.pdf>

Shors, t. (2009). *Virus: estudio molecular con orientación clínica*.
<https://books.google.com.cu/books?id=T7Q1CBUlq0cC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>

Solanas, A. M. (2022). *cara amable de las bacterias, La. Cómo nos ayudan y qué podemos aprender de ellas. Edicions Universitat Barcelona*.
<https://www.edicions.ub.edu/ficha.aspx?cod=14033>

Tann, C. S. (2004). *Diseño y desarrollo de unidades didácticas en la escuela primaria*.
https://books.google.com.co/books/about/Dise%C3%B1o_y_desarrollo_de_unidades_did%C3%A1cticas.html?id=D5wmUwIJ-REC&redir_esc=y

Tinto Arandes, J. A. (2013). *El análisis de contenido como herramienta de utilidad para la realización de una investigación descriptiva*. Un ejemplo de aplicación práctica utilizado para conocer las investigaciones realizadas sobre la imagen de marca de España y el efecto país de origen. *Provincia, (29)*, 135-173.:
<https://www.redalyc.org/pdf/555/55530465007.pdf>

Tortora et al., J. g. (2007). *Introducción a la microbiología. Ed. Médica Panamericana.*

<https://books.google.es/books?id=Nxb3iETuwpIC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Tortora, G. J. (2006). *Introducción a la Microbiología (9th ed.). .*

<https://books.google.es/books?id=Nxb3iETuwpIC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Universidad Estatal, a. D. (2013). *¿Qué son las estrategias de aprendizaje?*

<https://www.uned.ac.cr/academica/images/ceced/docs/Estaticos/contenidos.pdf>

Urbe. (2018). *Implementación de Smart Notebook 10.8 en la enseñanza de microbiología en la*

Institución Educativa Ciro Pupo Martínez en el municipio de la Paz departamento del Cesar. (sf). Google Académico. <https://virtual.urbe.edu/tesispub/0106789/cap05.pdf>

Vega, R. (8 de Diciembre de 2020). *¿Qué es la biotecnología?*

<https://fusades.org/contenido/que-es-la-biotecnologia>

Viera Torres, T. (26 de Julio - Diciembre de 2003). *El aprendizaje verbal significativo de*

Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico.

<https://www.redalyc.org/pdf/373/37302605.pdf>

Villafañe, H. H. (2008). *Microbiología básica para el área de la salud y afines. 2.a*

edición. Universidad de Antioquia.

<https://books.google.com.co/books?id=5RjS6B0X5RgC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>

- Vivas, L. N. (2010). *Estrategias de aprendizaje. Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 5(1), 27-37. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/5220>
- Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*.
file:///C:/Users/Usuario/Downloads/vigotski%20LIBRO%20COMPLETO-el-desarrollo-de-los-procesos-psicologicos-superiores%20SIN%20COPYRIGHT.pdf
- Vygotsky., L. S. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Harvard University Press. <https://saberepsi.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/09/vygostki-el-desarrollo-de-los-procesos-psicolc3b3gicos-superiores.pdf>
- webcolegios. (s.f.). *Institución Educativa Escuela Normal Superior de Río de Oro Cesar*.
<https://www.webcolegios.com/riodeoro/>
- Wilches Flórez, Á. M. (2 de Diciembre de 2010). *La biotecnología en un mundo globalizado* *Revista Colombiana de Bioética*, vol. 5, núm. 2, diciembre, 2010, pp. 164-169 mbre, 2010, pp. 164-169 Universidad El Bosque Bogotá, Colombia.
<https://www.redalyc.org/pdf/1892/189218186016.pdf>
- Zaidín., J. X. (2024). *Estilos de aprendizaje: qué son los tipos de aprendizaje en el aula y ejemplos prácticos*. <https://juanxxiiiizaidin.com/blog/guias/estilos-aprendizaje-tipos-aula-ejemplos#:~:text=El%20aprendizaje%20por%20descubrimiento%20es,el%20aprendizaje%20a%20largo%20plazo.>
- Zambrano, Á. D., & Álvarez, G. J. (2017). *Actividades prácticas que propician el aprendizaje del concepto de microbiología en el aula*. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/biografia/article/view/7261>

Zamora, A. M. (2012). *Análisis funcional de microorganismos: un estimador de diversidad y estructura comunitaria*. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/ABV-

AnalisisFuncioinal2012.pdf

Zaragoza., H. Ó. (2018). *Los hongos microscópicos. ¿Amigos o Enemigos?* .

<https://repisalud.isciii.es/rest/api/core/bitstreams/da9449f1-b72d-4b8e-aa2d-b210c404ae0c/content>

ANEXOS

Anexo 1

Imagen 1. Diseño de la unidad didáctica.



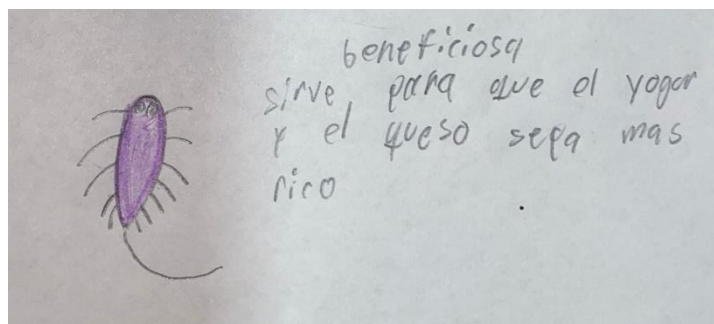
Anexo 2

Imagen 2, 3, 4, 5. Diario de campo sesión N° 1



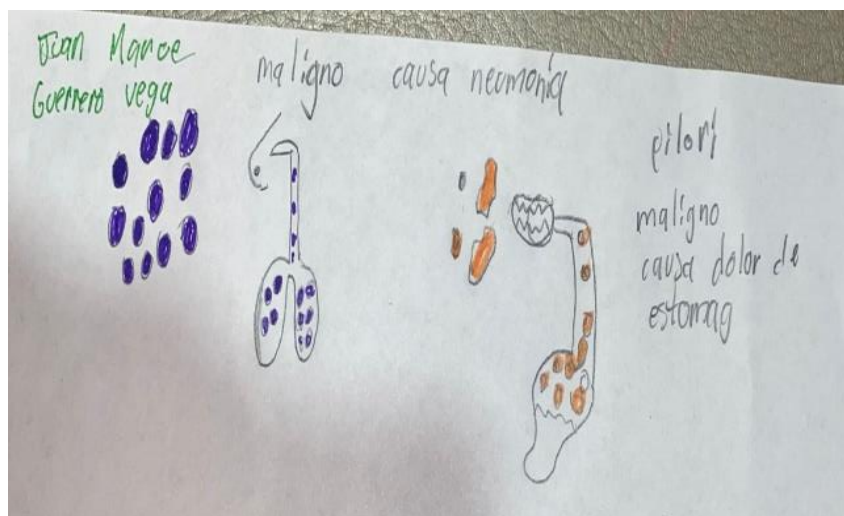
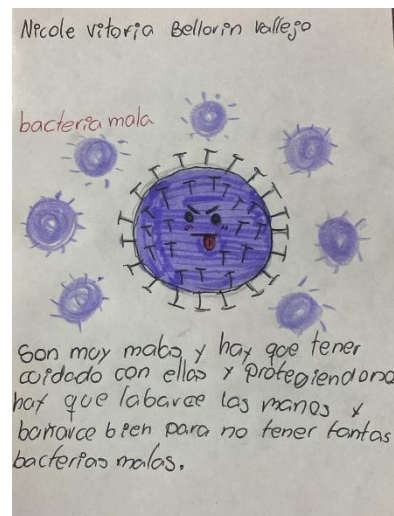
Anexo 3

Imagen 6, 7, 8, 9, 10. Diario de campo sesión N° 2



Anexo 4

Imagen 11, 12, 13, 14, 15, 16. Diario de campo sesión N° 3



Anexo 5

Imagen 17, 18, 19, 20, 21. Diario de campo sesión N° 4

