



**DISEÑO DE UN E-BOOK SOBRE MICROSCOPIA PARA EL  
FORTALECIMIENTO DEL COMPONENTE OBSERVACIÓN DEL PENSAMIENTO  
CIENTÍFICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO SEXTO DE LA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA NACIONALIZADA DEL MUNICIPIO DE PELAYA – CESAR**

**Duarte Flórez Yeisla Yurley**

**Páez Mejía Fabián Eduardo**

**Plata Contreras Wilmar**

**Facultad de Ciencias Sociales y Educación,**

**Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación,**

**Universidad de Cartagena**

**Mgtr. VERÓNICA MONSALVE RANGEL**

**Pelaya  
Cesar  
Julio 2021**

*DEDICATORIAS*

A Dios, la fuente de sabiduría inagotable. A mis padres, hermanos, y sobrinos; quienes me apoyan incondicionalmente en todo momento y son el motor de mis motivaciones, metas y triunfos.

WILMAR PLATA CONTRERAS

Primeramente, a mi padre Dios, ya que sin su bendición y amor no hubiese sido posible. A mi madre, mis hermanos, mi sobrina; quienes me dieron el impulso para poder culminar esta meta, que será un aporte para la sociedad.

YEISLA YURLEY DUARTE FLORE

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. A mi hermana y mi sobrino por estar siempre presente, acompañando me y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida. A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

FABIAN EDUARDO PAEZ MEJIA

## *Agradecimientos*

Al Dios soberano, por su don inigualable de la vida. Agradezco a mi padres, hermanos y sobrinos, por estar siempre a mi lado apoyándome, por sus bendiciones y oraciones. A mi asesora Msc. Verónica Monsalve, por sus aportes, apoyo, motivación y paciencia, por sacar lo mejor de mí en este proceso. A la Universidad de Cartagena por permitirme ser parte de esta familia para alcanzar esta significativa meta.

WILMAR PLATA CONTRERAS

A mi padre celestial, por el don maravilloso de la vida. Gracias a mis padres, mis hermanos y mi sobrina, por ser los principales promotores de mis sueños, metas y por declarar bendiciones para mi vida. A mis compañeros por el compromiso y los aportes que hicieron para mi vida, compartiendo sus conocimientos, los cuales fueron enriquecedores para mí. A mi asesora Msc. Verónica Monsalve, por brindarme la orientación, el conocimiento y compromiso para lograrlo. A la Universidad de Cartagena que me abrió sus puertas para crecer como persona y profesional.

YEISLA YURLEY DUARTE FLORES

A Dios, quien siempre ha sido el autor de mi vida y mi destino. El mayor apoyo en tiempos difíciles. a mis padres por todo el amor y afecto que recibí durante la redacción de este trabajo. A mi novia y toda mi familia, que han hecho todo lo posible para ayudarme en esta parte importante de mi vida. A mi hermana y mi sobrino que me impulsaron todos los días con palabras de apoyo. A amigos y colegas que me animaron todos los días y me ofrecieron apoyo en momentos críticos. A mi asesora Msc. Verónica Monsalve, por su tiempo y dedicación durante este proceso tan importante. A la universidad de Cartagena la cual me brindó la posibilidad de adquirir nuevos conocimientos para crecer como persona y profesionalmente, por adquirir nuevas bases de aprendizajes para aplicarlos a mi vida laboral.

FABIAN EDUARDO PAEZ MEJIA



Nota: Adaptado de Diagrama de flujo isométrico de ciencia con plataformas con tubos de ensayo, microscopios y moléculas [Vector gratuito], por Macrovector, 2021, [https://www.freepik.es/vector-gratis/diagrama-flujo-isometrico-ciencia-plataformas-tubos-ensayo-microscopios-moleculas\\_14742516.htm#page=4&query=microscopio&position=14](https://www.freepik.es/vector-gratis/diagrama-flujo-isometrico-ciencia-plataformas-tubos-ensayo-microscopios-moleculas_14742516.htm#page=4&query=microscopio&position=14)

## Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	17
Capítulo 1. Planteamiento y formulación del problema de investigación.....	20
Definición del problema.....	20
Formulación: .....	22
Antecedentes del problema .....	22
Justificación.....	27
Objetivos .....	29
Objetivo General .....	29
Objetivos Específicos .....	29
Supuestos y Constructos.....	30
Supuestos:.....	30
Constructos.....	30
Alcances Y Limitaciones .....	31
Limitación .....	31
Alcance.....	31
Capítulo 2. Marco de Referencia.....	32
Marco contextual.....	32
Marco normativo .....	37
Marco Teórico.....	40

Antecedentes Referentes a ABP.....	40
Antecedentes Referentes a Libros Electrónicos o E-books.....	41
Antecedentes Referentes al pensamiento científico.....	45
Antecedente sobre la microscopia.....	49
Marco conceptual .....	50
E-book .....	50
Componente epistemológico del Pensamiento Científico.....	57
Microscopía.....	59
Metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) .....	61
Capítulo 3: Marco Metodológico .....	64
Tipo de Investigación .....	64
Modelo de investigación .....	64
Participantes. ....	66
Variables del estudio .....	67
Técnicas e Instrumentos de recolección de información .....	68
Ruta de investigación .....	70
Fase I: Construcción de base teórica, diagnóstico de la situación y diseño de instrumentos de medición .....	71
Fase II Aplicación de instrumentos de medición y diseño de la solución.....	73
Fase III: Construcción e implementación del e-book.....	74

Fase IV: Validación.....	77
Fase V: Producción de la documentación y principios de diseño .....	77
Validación y Confiabilidad de los instrumentos .....	78
Validación del Instrumento .....	78
Confiabilidad de los instrumentos.....	79
Análisis de la información.....	80
Capítulo 4. Investigación Basada en el Diseño .....	64
Desarrollo del objetivo específico 1:.....	82
Diagnóstico de la capacidad de observación.....	82
Desarrollo del objetivo específico 2:.....	85
Análisis de Instrumento I .....	86
Análisis del instrumento II .....	92
Elección de temas.....	100
Formato .....	101
Diseño y contenido.....	101
Implementación metodología ABP .....	104
Descripción de los atributos pedagógicos .....	104
Estructuración de los problemas .....	105
Generación de material de apoyo .....	107
Desarrollo del objetivo específico 3:.....	107

Implementación del E-book .....	108
Evaluación del E-book .....	109
Desarrollo del objetivo específico 4:.....	113
Formato y metodología de valoración del diseño. ....	113
Capítulo 5. Análisis, Conclusiones y Recomendaciones .....	117
Conclusiones .....	119
Recomendaciones.....	120
Referencias .....	122

## Lista de Figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Histórico de resultados prueba PISA .....	21
Figura 2. Mapa división político-administrativa del Departamento del Cesar .....	33
Figura 3. Mapa de Pelaya Cesar .....	34
Figura 4. Institución antigua.....	35
Figura 5. Entrada de laboratorio de la Institución nacionalizada .....	36
Figura 6. Interior del laboratorio de la Institución nacionalizada .....	37
Figura 7. Pasos metodológicos ABP.....	63
Figura 8. Investigación Basado en Diseño de Reeves.....	66
Figura 9. Ruta de investigación.....	70
Figura 10. Cálculo de alfa de Cronbach.....	80
Figura 11. Resultado agrupado prueba práctica .....	83
Figura 12. Resultados calificación instrumento 2 .....	85
Figura 13. ¿Qué concepto tiene acerca de la microscopía?.....	92
Figura 14. Respuestas ítem 2 instrumento 2 .....	94
Figura 15. Respuestas ítem 3 instrumento 2 .....	95
Figura 16. Respuesta ítem 4 instrumento 2.....	96
Figura 17. Resultados ítem 5 instrumento 2.....	97
Figura 18. Resultado Ítem 6 instrumento 2.....	98
Figura 19. Respuestas ítem 7 instrumento 2 .....	99
Figura 20. Estructura del e-book.....	102
Figura 21. Continuación estructura del e-book .....	103

Figura 22. Elementos gráficos incorporados en el E-book .....	103
Figura 23. Otros elementos gráficos incorporados en el E-book .....	104
Figura 24. Atributos pedagógicos del capítulo 1.....	105
Figura 25. Momentos de aprendizaje del capítulo 1 .....	106
Figura 26. Resolución del problema capítulo 2.....	110
Figura 27. Respuesta agrupadas segunda prueba práctica .....	111
Figura 28. Nivel de observación estudiantes.....	112
Figura 29. Ítems de los formatos.....	114
Figura 30. Resultado de valoración estudiantes.....	115

**Lista de Tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1 Histórico de notas del grado 601 año 2020 .....	25
Tabla 2. Estándares básicos de competencias en Ciencias naturales .....	72
Tabla 3. Fases del Aprendizaje Basado en problemas ABP .....	75
Tabla 4. Validación de expertos .....	78
Tabla 5. Respuesta de Ítem 1 instrumento 1 .....	86
Tabla 6. Respuesta de Ítem 2 instrumento 1 .....	87
Tabla 7. Respuesta de Ítem 3 instrumento 1 .....	88
Tabla 8. Respuesta de Ítem 4 instrumento 1 .....	88
Tabla 9. Respuesta de Ítems 5, 6, 7 y 8 del instrumento 1 .....	90
Tabla 10. Respuesta de Ítems 9 y 10 del instrumento 1 .....	91
Tabla 11. Temas y Tipos de contenidos .....	101
Tabla 12. Resumen respuesta de valoración expertos.....	115

**Lista de Anexos**

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo A. Variables de Investigación</b> .....	131
<b>Anexo B. Formato Encuesta</b> .....	133
<b>Anexo C. Formato Entrevista</b> .....	134
<b>Anexo D. Matriz Numérica Respuesta Encuesta</b> .....	135
<b>Anexo E Respuestas Numéricas Sección 2 Instrumento 2</b> .....	136
<b>Anexo F. Respuesta de Justificación de los Estudiantes</b> .....	137
<b>Anexo G. Respuestas Valoración Estudiantes</b> .....	143
<b>Anexo H. Valoración Expertos</b> .....	144
<b>Anexo I. Estudiantes aplicando ejercicios del e-book</b> .....	147
<b>Anexo J. Respuestas numéricas segundo ejercicio practico</b> .....	153

## Resumen

**Título:** Diseño de un e-book sobre microscopía para el fortalecimiento del componente observación del pensamiento científico en estudiantes del grado sexto de la institución educativa nacionalizada del municipio de pelaya – cesar

**Autor(es):** Yeisla Yurley Duarte Flórez, Fabián Eduardo Páez Mejía y Wilmar Plata Contreras.

**Palabras clave:** E-book, Aprendizaje Basado en problemas, Microscopia, Observación y Pensamiento científico.

Un problema general en los establecimientos oficiales de educación media es la falta de instalaciones, equipos y recursos necesarios para la realización de actividades prácticas de aprendizaje, condición que ha sido más notoria por las condiciones generadas por la pandemia Covid 19, acentuando aún más la necesidad de crear una alternativa que sea factible de aplicar y acerque el conocimiento experimental sin que se haga uso explícito de herramientas y equipos prácticos. Como objeto se diseñó un E-book como una herramienta muy significativa para ampliar el conocimiento en la microscopía con el apoyo del aprendizaje basado en problemas para fortalecer la observación en el componente del pensamiento científico en los estudiantes del grado sexto de la institución educativa Nacionalizada Integrada del municipio de Pelaya -Cesar, en el área de ciencia naturales y educación ambiental, con actividades formativas que posibilitan la enseñanza práctica en los menores que asisten a instituciones que no cuentan con recursos y equipos. El proceso investigativo se llevó bajo la metodología basada en el diseño con variables mixtas por la cuales se diseña, valida y aplica dos instrumentos de medición como insumos del

Ebook. La investigación obtuvo como resultado de positividad un 83,3% de favorabilidad en los estudiantes y docentes evidenciado en la valoración en los resultados de los instrumentos.

**ABSTRACT**

**Title:** Design of an e-book on microscopy for the strengthening of the observation component of scientific thought in sixth grade students of the nationalized educational institution of the municipality of Pelaya – Cesar.

**Author(s):** Yeisla Yurley Duarte Flórez, Fabián Eduardo Páez Mejía y Wilmar Plata Contreras.

**Keywords:** E-book, Problem Based Learning, Microscopy, Observation and Scientific Thinking

A general problem in public secondary education institutions is the lack of facilities, equipment, and resources necessary for the realization of practical learning activities, a condition that has been most noticeable by the circumstances generated by the Covid-19 pandemic, further accentuating the need to create an alternative that is feasible to apply and brings experimental knowledge closer without the explicit use of practical tools and equipment. The present project aims to design an E-book or multimedia book as a very significant tool to expand knowledge in microscopy with the support of problem-based learning to strengthen observation in the component of scientific thinking in the students of sixth grade of the Nationalized Integrated educational institution of the municipality of Pelaya-Cesar, in the area of natural science and environmental education, with training activities that enable practical teaching in minors who attend institutions that do not have resources and equipment. The research process was carried out under the methodology based on the design with mixed variables by which two measurement instruments are designed, validated, and applied as inputs of the E-book. The research obtained as

a result of positivity 83.3% of favorability in the students and teachers, evidenced in the assessment of the instrument results.

## Introducción

La educación en Colombia tiene falencias como se puede ver en su rendimiento general obtenido en las pruebas PISA el cual fue menor que la media de otros países miembros de la OCDE (OECD, 2018). Dichas falencias están en muchos aspectos de la educación como la infraestructura, metodología, interés del estudiante y se pueden nombrar muchos otras más. Y se han hecho más visible debido a la consecuencia de la propagación del virus SARS-CoV-2 y las medidas implementadas para detener su contagio. Dando como resultado una notoria escasez de recursos y herramientas para la enseñanza de áreas básicas de conocimiento y en especial aquellas que tienen componentes prácticos de aprendizaje como el área de ciencias naturales y educación ambiental, lo que desemboca que los estudiantes tengan conocimientos abstractos, sin contexto o alejados de la realidad imposibilitándose que puedan tener bases sólidas de conocimiento.

Algunas de estas falencias se pueden remediar e incluso avanzar muchas más allá del mejoramiento del aprendizaje hasta el punto de conformar un desarrollo integral de formación mediante el fortalecimiento del pensamiento científico, puesto que tiene la capacidad de orientar la curiosidad e interés del estudiante en un planteamiento lógico y metodológico para la indagación, experimentación, análisis y comprobación, conduciendo al estudiante a un camino de razonamiento y construcción de conocimiento basándose en hechos, experiencias cotidianas y científicas.

Por lo cual, fortalecer el pensamiento científico en el componente de la observación, se configura como una tarea vital para el mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje y para ello se plantea una propuesta basándose en una herramienta didáctica como la microscopía y

la que no solo con el reconocimiento de su desarrollo histórico, sino también en su aplicación y repercusiones que ha tenido en la concepción del ver, actuar y sentir del ser humano.

Tomando en cuenta las bondades del pensamiento científico, y su componente de la observación, se planteó una propuesta que involucre el fortalecimiento de unos de sus componentes, la observación, en los estudiantes sustentándose en las nuevas tecnologías de la información, concretamente en un recurso digital que se caracteriza por ser versátil y accesible, el e-book. El recurso cuenta con medios gráficos y audiovisuales que muestran cómo se ven y se perciben los microorganismos a través del microscopio, adicionalmente describe la evolución histórica, el mecanismo, los tipos y componentes de este instrumento que al integrarse con la metodología de aprendizaje basado en problema ABP y con ella según (Dueñas, 2001) abre la posibilidad que los estudiantes interactúen en su aprendizaje y cuenten con un escenario propicio para practicar e indagar sobre la microbiología especialmente en los estudiante que comúnmente no tienen acceso herramientas especializadas como los que se encuentran matriculados en la Institución Educativa Nacionalizada Integrada de Pelaya, Cesar.

La incorporación de ABP permitió, crear en ellos, experiencias muy similares a las que tendrían al hacer uso del microscopio transformando el proceso de aprendizaje de áreas básicas, como las Ciencias naturales y educación ambiental ya que en su estructura se tiene estrategias educativas didácticas para despertar la capacidad expresiva de los niños y también el desarrollo de habilidades producto de la mezcla entre la interactividad que ofrece el internet hoy en día y el aprendizaje tradicional constituyendo antecedentes y soportes relevantes para su desarrollo integral.

Algo a resaltar del recurso para la institución es la conformación de una metodología y bases que puede ser replicado en otras áreas para diversificar los métodos de enseñanza

mejorando el proceso de aprendizaje de lo estudiante y su estructura permite la actualización y acondicionamiento posibilitando que las soluciones que genera perduren con el tiempo.

El proceso investigativo que conllevó al desarrollo del recurso se basó en la Investigación Basada en el Diseño, partiendo de la definición del contexto, alcance y limitaciones de problema, para luego estructurar una pregunta de investigación, un objetivo general y cuatro específicos que fueron el hilo conductor para la construcción de la base teórica, conceptual y referencial del proyecto a partir de motores de búsqueda especializados. Dichas bases sirvieron de sustento para la definición de categorías que fueron alimentadas por la capacidad de observación y percepción de la microscopia y e-book de los estudiantes y docentes de la Institución Nacionalizada Integrada de Pelaya, Cesar.

## **Capítulo 1. Planteamiento y formulación del problema de investigación**

Con el presente capítulo, se pretende acotar el problema por el cual se realizó la investigación teniendo en cuenta el contexto educativo nacional y regional, antecedentes y consideraciones internacionales, para encontrar una solución concreta y factible. En los siguientes numerales, tratan sobre la definición del problema en sí, sus antecedentes, justificaciones y la pregunta de investigación en la que se centra todo el proyecto, junto con el planteamiento de objetivos específicos y general, que, al desarrollarlos, se respondió la pregunta de investigación, para terminar con los supuestos, constructos, alcances y limitaciones del proyecto.

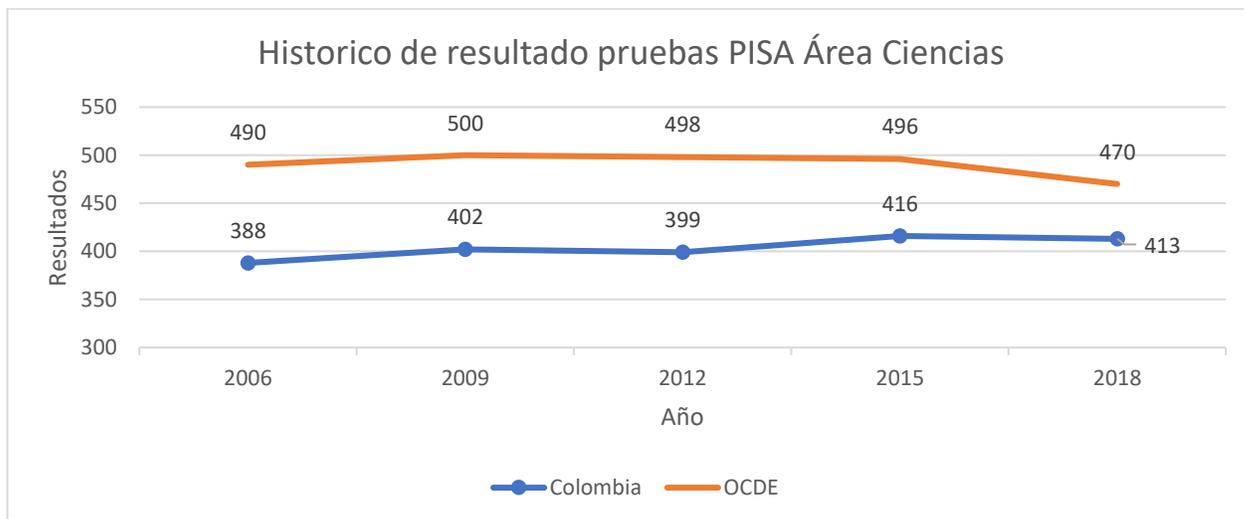
### **Definición del problema**

La realidad del sistema educativo en Colombia representa que algo está fallando en la formación científica y no sólo va aplicado a los primeros años de escolaridad, sino que va a lo largo de todos los grados de escolaridad del sistema educativo, como se puede observar en la Figura 1 donde se representan los resultados obtenidos en el área de ciencias naturales por la evaluación al sistema educativo colombiano y la media de resultado del sistema educativo de los demás países miembros de la OCDE mediante la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA).

Dicha representación, permitió ver que hay un bajo rendimiento en el área de ciencias naturales en todo el sistema educativo y esto se debe a diversos factores, como la ineficacia del sistema tradicional de enseñanza, locaciones y dotaciones precarias y en algunos casos, inexistentes en cuanto a laboratorios y equipos en instituciones de bajos recursos como en la Institución Nacionalizada Integrada de Pelaya, Cesar

Figura 1

Histórico de resultados prueba PISA



Nota: Tomado de OECD. (2018). OECD - Programmed for international Student Assessment. Obtenido de

[https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_COL\\_ESP.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf)

Las condiciones anteriores, limitan la posibilidad de los estudiantes por comprender y apropiarse de los conocimientos teóricos por la falta de observación, exploración, indagación y experimentación y el entorno que los rodea desde el punto de vista microscópico y, por ende, obtener avances de la ciencia en este aspecto.

Las vivencias y evidencias prácticas son necesarias para promover el pensamiento científico especialmente uno de sus componentes, la observación puesto que se fundamenta en la captura de los datos o información que brindan las vivencia o experiencias con lo que da entrada a la investigación, indagación, exploración, experimentación y el aprendizaje. Para el desarrollo de la observación se debe contar con herramientas y medios necesarios que faciliten la explicación del objeto de estudio como las dinámicas de las bacterias, hongos, virus, etc. Además, de las implicaciones en diversos campos de la cotidianidad del hoy.

Con esto los estudiantes obtienen posibilidades reales de apropiarse de las temáticas recibidas en las aulas y desarrollar habilidades para comprender y entenderse como individuo y el

medio en el que vive. En este sentido, las prácticas pedagógicas junto con las actividades científicas y tecnológicas conforman un nuevo camino formativo que se caracteriza por ser abierto y flexible, pero que aún se encuentra en desarrollo para lograr el objetivo de mejorar las experiencias educativas en los niños y jóvenes y así contribuir al desarrollo de la curiosidad y creatividad.

Adicionalmente estas alternativas formativas se pueden fundamentar en las nuevas tecnologías de la información, (Tic) como el libro electrónico digital o e-book, el cual se ha ido abriendo camino cada vez con mayor fuerza, no solo como libro de lectura casual, sino también, en la práctica e instrucción de aspectos formativos, culturales e instructivos, aunque en menor medida. Por lo que aprovechar este recurso en crear un medio que abarque información sobre la microbiología con metodologías de aprendizaje dinámica presenta un reto y a la vez una oportunidad de innovar en el aprendizaje, por ello, se planteó la pregunta:

### **Formulación:**

*¿Cómo fortalecer la observación en el componente del pensamiento científico en los estudiantes del grado sexto de la institución educativa Nacionalizada Integrada del municipio de Pelaya-Cesar, mediante un e-book sobre microscopía en el área de ciencias naturales y educación ambiental, apoyado en el aprendizaje basado en problemas?*

### **Antecedentes del problema**

La educación hace parte fundamental del desarrollo del ser humano como ser pensante y consciente, desde las primeras comunidades que han visto la necesidad de mostrar sus experiencias a su descendencia con el fin de asegurar su supervivencia hasta la constitución de los distintos métodos de enseñanza como lo conocemos.

Aunque en Colombia, la educación se define como: *“Un proceso de formación permanente que se caracteriza por ser personal, cultural y social y se fundamenta bajo la concepción integral de la persona humana, incluyendo su dignidad, derechos y sus deberes”* (Ley 115, 1994, pág. 1).

Ha sido un desafío para los entes gubernamentales y la sociedad en general implementar la educación, especialmente en las áreas fundamentales como la de Ciencias Naturales y educación ambiental ya que el acceso a este derecho está limitado a los recursos y materiales que puedan tener los individuos tal como lo indica la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) en su informe sobre la educación en Colombia donde recalcan *“la necesidad de una mayor inversión en recursos para el acceso y calidad de los programas de primera infancia”* (Hurtado, 2020).

El área de ciencias desde el marco normativo de la ley para ser específicos en el artículo 23 de la Ley 115 se definen unos lineamientos que relacionan esta área con el pensamiento científico, para esta investigación es pertinente mencionarlos y estos son: *“La curiosidad por conocer y explorar los objetos y eventos del mundo que incluye los temas científicos. Planteando con cierta relatividad la resolución de problemas en materia de Ciencias naturales y educación ambiental, que tiene también en cuenta las implicaciones derivadas de la aplicación de una determinada teoría científica”* (Ley 115, 1994, pág. 31).

Tomando estos lineamiento el área en mención tiene la capacidad de desarrollar el pensamiento científico, puesto que permite el planteamiento de hipótesis, la experimentación y el descubrimiento de relaciones del individuo, con el medio y el entorno que los rodea, lo que desarrollaría en él, destrezas y habilidades que habiliten la creación de nuevos conocimientos, en el contexto del sistema educativo colombiano, tiene muchas dificultades de aprendizaje como se aprecia en los resultados obtenidos en la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), los

cuales arrojaron un valor medio por debajo de la media de otros países miembros de la OCDE como se pudo apreciar en la figura 1, a pesar de tener una mejoría y una tendencia al alza en el contexto colombiano, aún existe una brecha significativa con respecto a países con mayor desarrollo cultural, económico y educativo.

A nivel regional, en el departamento del Cesar, las pruebas externas e internas, muestran un bajo índice y así lo expresa la secretaria de educación que “ la diferencia de los resultados entre la media departamental del Cesar y la Nacional se acorto al pasar del 2,08 % al 1.39% gracias a los puntos obtenidos a nivel departamental que aunque tuvo un leve descenso pasando de 44.90 a 44.04 puntos se acercó a la media nacional ya que esta paso de los 46.98 a 45.79 puntos” (Gobernación del Departamento del Cesar, 2019).

Se menciona la media de resultado de dicho departamento ya que el establecimiento educativo que participa en el estudio es la Institución Educativa Nacionalizada Integrada, se encuentra en el municipio de Pelaya jurisdicción del Cesar. Este centro, data del año 1975 y en la actualidad tiene tres sedes, dos (2) de primaria y una (1) de bachillerato con aproximadamente 2.500 estudiantes, los cuales se caracterizan por ser de estrato socioeconómico uno (1) según caracterización de la secretaría de la Institución, por lo general, cuentan con red de apoyo familiar, viven con padre y madre o un progenitor o acudiente y en su mayoría en el casco urbano de la población.

En relación con la población del municipio (18.022 habitantes según censo realizado en 2018 por el DANE), la institución posee un alto número de estudiantes, pero su oferta educativa no corresponde con la demanda ya que las instalaciones están deterioradas, sin suministro básico de agua y gas, con instrumentos de medición obsoletos, como el caso de microscopio con lentes dañados y dejados en el ostracismo y sin elementos básicos de protección como batas y gafas,

según se observa en el inventario de los profesores del área. En ese sentido, la institución evidencia la incapacidad de incorporar en los educandos habilidades científicas y aptitudes requeridas para explorar fenómenos y resolver problemas en particular, ya que es necesario que los jóvenes que inician la educación media generen conocimiento pertinente para la vida, por ello, se requiere del uso de estrategias que fomenten y mejoren las competencias del pensamiento científico, como la observación.

De acuerdo con el contexto anterior, se puede prever que los estudiantes presentan un bajo índice académico como se muestra en la Tabla 1

Histórico de notas del grado 601 año 2020 Aunque se pueda deber a muchos otros factores, como metodología, motivación, disposición por mencionar algunos, es preciso que la institución tenga la capacidad de suplir sus falencias y aprovechar alternativas de aprendizaje que puede dar una mejora sustancial sin la necesidad de aplicar esfuerzos económicos y humanos extraordinarios.

*Tabla 1*

*Histórico de notas del grado 601 año 2020*

ÁREA: CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL				
Periodo	1	2	3	4
Calificación	3.5	3.7	3.6	3.5
Promedio Total	3.5			

*Nota: Histórico de notas en los 4 periodos del año 2019 (05.02.2020 – 15.12.2020) del grado 601 (41 estudiantes).*

Debido a las limitaciones en materia económica y la necesidad urgente de implementar medidas o herramientas que estimulen el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes, se presenta un recurso digital muy versátil como es el E-book, el cual fue creado en el siglo XXI Según Menéndez, (2012), y a pesar de su corta historia ya cuenta con un gran prestigio en el área de la literatura, especialmente en sistemas educativos. Estos son leídos y oídos a través de

dispositivos creados para este fin. De esta misma forma, el costo de estos libros electrónicos es mucho menor a los de los libros impresos y al mismo tiempo es excelente en el ahorro de espacio, de esta forma los expertos coinciden en que los e-book son el futuro del libro impreso, pero a pesar de esto, pueden convivir sin competir.

Con el fin de fundamentar la aplicación de las competencias científicas, de los e-book y la microbiología se revisó literatura internacional y nacional encontrando algunos trabajos interesantes como la realizada por Tarazona C.E (2017) donde creo un instrumento aplicando las TIC para el desarrollo del pensamiento científico en estudiantes de secundaria y el artículo de investigación publicado por Trejos, Bedoya & Ramírez (2019) en el que exponen una herramienta de aprendizaje basado en problemas narrando experiencias propias y situaciones problemas con el fin de mostrar a los microorganismo como agentes perjudiciales y beneficiosos para la salud.

Por lo que el desarrollo del proyecto tiene la firme convicción de que toda acción institucional responde a las necesidades y expectativas de la comunidad educativa sobre la cual se tiene influencia y como una de ella es la necesidad de crear unos espacios de interacción donde los jóvenes se relacionen con la realidad de una manera más interactiva y práctica, conociendo una parte de las Ciencias naturales y educación ambiental y responder a las metas de aprendizaje.

## **Justificación**

La realidad que experimentan muchas instituciones públicas de educación media del país se puede catalogar como compleja ya que intervienen varios factores como el estado de las instalaciones, herramientas y equipos, los cuales en su mayoría no son aptas o no tienen la capacidad necesaria para atender la demanda y si se suma la escasez de recursos y metodologías necesarias para atender a la necesidad de aprendizaje de los estudiantes desemboca en una pobre apropiación de conocimiento durante el desarrollo de las actividades de aprendizaje en el aula y laboratorios.

Este panorama se ha acentuado aún más debido a las circunstancias generadas por la pandemia del COVID-19, lo que hace aún más necesario y urgente el desarrollo de alternativas que brinden solución a algunos de los factores que dificultan la apropiación del conocimiento y si se tiene en cuenta el auge que experimentan los medios digitales hasta el punto de ser una parte del día a día de las personas debido a su amplio ámbito de aplicación y las numerosas ventajas que ofrece como acceso universal, disponibilidad inmediata, bajos precios de venta, eliminación total del uso de elementos como el papel y la tinta, resulta una opción atractiva para aplicar en la educación.

Por lo cual, presenta el E-book o libro de multimedia como una herramienta muy significativa para ampliar el conocimiento en la microscopía en los menores que asisten a este tipo de instituciones.

Desde el punto metodológico de esta investigación se tienen los marcos construidos ya que pueden servir de apoyo para futuras exploraciones relacionadas con el tema de elaboración de e-book para la pedagogía y el área de la microbiología, exponiendo procedimientos válidos y

confiables que permitan el abordaje de temas afines desde otras alternativas de enseñanza ya que *“conociendo lo que sabemos sobre los estilos de aprendizaje y los tipos de inteligencia no es coherente que se siga insistiendo en los mismos estilos de enseñanza y se tenga la percepción que los estudiantes aprendan de la misma forma”*. (Aquino, 2015, pág. 9), para ello, se hace necesario, el acceso a nuevos métodos y maneras como las TIC (Tecnologías de información y comunicación), ya que se hace imperativo construir un aprendizaje basado en la era digital (Siemens, 2006) que permita de cierta forma suplir el déficit de resultados de aprendizaje en que se encuentra la institución.

Desde el aspecto social, este proyecto beneficia a toda la comunidad en general, ya que la elaboración del e-book permitió introducir a los estudiantes practicar la Inteligencia Naturalista y esta no es más que la capacidad de identificar, clasificar y hacer uso de elementos de la educación ambiental y se extiende hasta el ambiente urbano, suburbano y rural, de esta manera el alumno podrá amar a los animales, las plantas y al hombre como parte de la naturaleza y su entorno, esto ayuda a la enseñanza de temáticas científicas como debe ser *“orientada a las generaciones nuevas para el complemento y enriquecimiento de las experiencias y desarrollos en materia educativa, aprovechando la curiosidad, creatividad, entusiasmo, reconocimiento y valoración del talento para en última instancia contribuir al desarrollo de habilidades científicas...”* (Gallego Torres, & Castro, 2008, pág. 23).

Tomando estos aspectos, se desarrolló el E-book con recursos educativos digitales, como estrategia didáctica, que permita a los estudiantes de primero bachillerato de la Institución Nacionalizada Integrada de Pelaya Cesar mejoren su proceso de enseñanza en el área de Ciencias naturales y educación ambiental, de una manera práctica, creativa, motivante y sencilla.

## **Objetivos**

Partiendo de la problemática descrita en los numerales anteriores, se plantea el objetivo general del presente trabajo de investigación y 4 objetivos específicos que contribuyen al desarrollo del objetivo general y por ende a la solución de la problemática abordada.

### ***Objetivo General***

Fortalecer la observación en el componente del pensamiento científico en los estudiantes del grado sexto de la institución educativa Nacionalizada Integrada del municipio de Pelaya - Cesar, mediante un e-book, sobre microscopía en el área de ciencia naturales y educación ambiental, apoyado en al aprendizaje basado en problema.

### ***Objetivos Específicos***

Identificar el estado de la observación como elemento del pensamiento científico, en los estudiantes del grado sexto de la Institución educativa Nacionalizada Integrada del municipio de Pelaya-Cesar.

Diseñar un E-book bajo el Aprendizaje Basado en Problemas, relacionado con la microscopía para fortalecer el componente de la observación de los estudiantes del grado sexto.

Implementar un E-book bajo el Aprendizaje Basado en Problemas, relacionado con la microscopía para fortalecer el componente de la observación de los estudiantes del grado sexto.

Evaluar el e-book, orientado al fortalecimiento del componente observación apoyado en el aprendizaje basado en problemas en los estudiantes del grado sexto de la Institución educativa Nacionalizada Integrada del municipio de Pelaya-Cesar.

## **Supuestos y Constructos**

### ***Supuestos:***

En la presente investigación se tomaron los siguientes supuestos:

1. La incorporación de las actividades prácticas de la microbiología y microscopía permitió el fortalecimiento de los componentes del pensamiento científico (Ministerio nacional de Educación, 2004).
2. Con los recursos digitales, se crearon espacios alternativos que promovieron la observación y la experimentación por medio del microscopio (Briceño, 2007).
3. Los estudiantes fortalecieron la observación mediante el uso del e-book.
4. El aprendizaje basado en problemas facilita la apropiación del conocimiento e incorpora un componente didáctico para potenciar el aprendizaje en los estudiantes (Gutiérrez Ávila, de la Puente Alarcón, Martínez González, & Piña Garza, 2012).

### ***Constructos***

Los constructos de la investigación son:

Observación: es la capacidad de recopilar información sobre un evento o suceso haciendo uso especialmente de la vista, pero puede incorporar otros sentidos.

E-book: Es una herramienta digital que se caracteriza por ser multiplataforma que generalmente contiene información específica sobre un tema o en cuestión.

Aprendizaje basado en problemas; Metodología de aprendizaje que se centra en el planteamiento de situaciones o problemas que, al ser resuelta por el estudiante, este adquiere un conocimiento o nueva habilidad.

Microscopia; Es una técnica de observación que se basa en el microscopio e incorpora varios elementos para acercar el ojo humano los seres y eventos que ocurren tan diminutos que están por fuera del rango de visión.

## **Alcances Y Limitaciones**

### ***Limitación***

Esta investigación se circunscribió por:

- Los recursos tecnológicos que tiene los estudiantes para acceder a medios digitales
- Las herramientas disponibles para crear un recurso digital con medios visuales para la creación de espacios similares al que se vive en la vida real con un microscopio
  
- La conectividad de la institución y su comunidad educativa, aunque ha tenido un leve aumento gracias a las condiciones planteadas por la pandemia aún muchos de los miembros y componente de la institución no cuentan con los elementos y recursos suficiente para acceder a los medios digitales.
  
- Los estudiantes a los cuales se les diseñó el e-book, tenían dificultad en la conectividad.

### ***Alcance***

Desde la investigación basada en diseño se realizó el diseño e implementación de un e-book para fortalecer la observación como componente del pensamiento científico, en los estudiantes del grado sexto de la Institución Nacionalizada integrada de Pelaya- Cesar.

## Capítulo 2. Marco de Referencia

El marco referencial da soporte a las actividades o acciones que se realicen en una investigación recopilando el contexto, datos o antecedentes y conceptos relacionados con el tema de estudio que justifican la pertinencia y oportunidad que fundamentan el proyecto.

### Marco contextual

Esta investigación está situada a nivel regional, en el departamento del Cesar, creado en 1967 y separado del entonces departamento del Magdalena. Tiene el estimado de población “para el año 2020 es de 1.295.387 habitantes: 639.985 hombres (49.4%) y 655.402 (50.6%) mujeres.” (CESORE, s.f, pág. 6). Su religión tradicional es la católica, con tradiciones indígenas de la sierra Nevada de Santa Marta.

Su capital es Valledupar, tiene 25 municipios, con una temperatura promedio de 28 °C y bañado por dos grandes ríos como el Magdalena y el río Cesar y de acuerdo con el Censo 2018 se encontró con 459.349 habitantes divididos en 141.866 unidades de vivienda lo que representa un crecimiento del 31,6% de la población (Calle, 2019).

De este departamento, hace parte el municipio de Pelaya, que se encuentra al sur, fundado en 1.948. Para los años cincuenta, su población empezó a crecer por la llegada de personas de los departamentos de Santander, Boyacá y Norte de Santander, debido a que sus tierras eran productivas y se estaba convirtiendo en una despensa agrícola, gracias a la masificación y tecnificación de los cultivos de arroz, maíz, sorgo palma y al auge ganadero. Este auge, conllevó al desplazamiento de personas del centro del país en búsqueda de trabajo y tranquilidad.

Figura 2.

Mapa división político-administrativa del Departamento del Cesar



Nota. Gobierno del Cesar, (2020). Mapa división político-administrativa. Tomado de: <http://cesar.gov.co/d/index.php/es/mainmeneldpto/mendepmap>

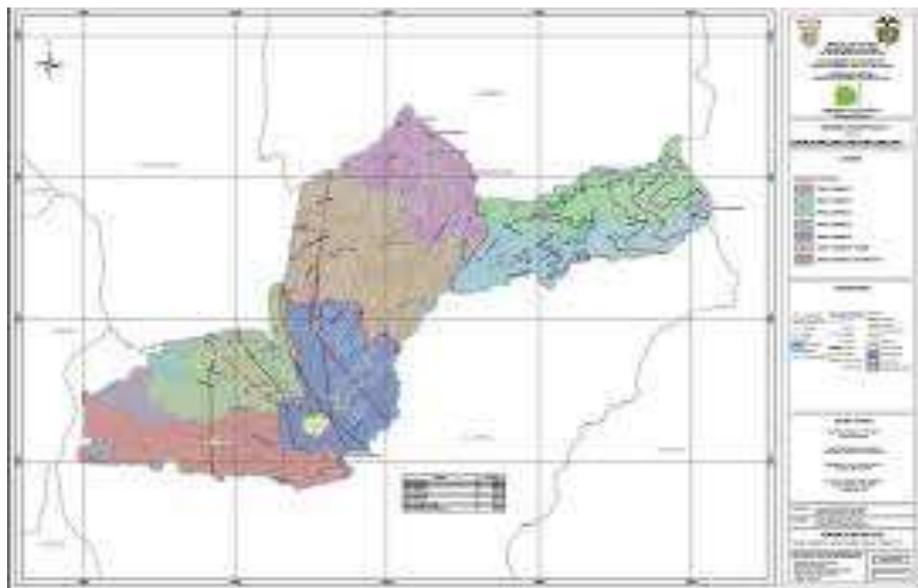
En el sector primario de la economía sobresale “el cultivo del maíz como su principal producto agrícola, siendo el municipio de mayor producción a nivel nacional”. (Alcaldía de Pelaya, 2020, pág. 65). El municipio tiene una extensión de 371 Km<sup>2</sup> cuenta con 21 barrios, dos (2) corregimientos llamados costilla y San Bernardo y tiene cinco (5) caseríos: El Edén, El Tanque, La Floresta, Santa Ana, Senderito. Con una temperatura de 26 °C, se encuentra a 238 km de la capital del departamento.

Su fiesta Patronal es Nuestra Señora de las Dolores que se realiza el 20 de enero. Según el DANE, en el 2020 el municipio cuenta con una población 22,291 habitantes. (CESORE, s.f, pág.

14). Y según este mismo documento, el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) llega al 26,74%, resaltando que la pobreza es multidimensional. (pág. 40).

*Figura 3.*

*Mapa de Pelaya Cesar*



*Nota:* Googlemaps. Alcaldía Municipal de Pelaya. (2016). Tomado de: [https://pelayacesar.micolombiadigital.gov.co/sites/pelayacesar/content/files/000387/19347\\_acuerdo-adopcion-eot-pelaya.pdf](https://pelayacesar.micolombiadigital.gov.co/sites/pelayacesar/content/files/000387/19347_acuerdo-adopcion-eot-pelaya.pdf)

En este municipio, se encuentra la Institución Educativa Nacionalizada Integrada que según la reseña histórica del Proyecto educativo Institucional (PEI) como centro educativo data desde el año 1975, cuando se crea el Colegio Cooperativo, que fue el primer establecimiento de educación secundaria en el Municipio. Su fundador y primer rector fue el sacerdote español, César García Pradales. Años más tarde, el 13 de febrero de 1992 el plantel Cooperativo se fusionó con el Colegio Nacionalizado que estaba recién creado. La naciente institución recibió el nombre de Colegio Nacionalizado Integrado de Pelaya, de carácter oficial y público y está conformado por tres sedes: Colegio Nacionalizado Integrado, Concentración Escolar Alfonso Araujo Cotes fundada en 1962, y Escuela Francisco Canosa creada en 1973.

“La Institución Educativa Nacionalizada Integrada concentra el 54% de población estudiantil del Municipio con un total de 2.441 estudiantes,” (Alcaldía de Pelaya, 2015, pág. 72) y su planta docente consta de 67 docentes para las tres (3) sedes.

En el año 2020, se matricularon en la plataforma de la institución educativa para básica secundaria una población total de 852 estudiantes.

Los estudiantes son estrato uno (1), viven con su núcleo familiar y proceden del casco urbano en su mayoría.

*Figura 4.*

*Institución antigua*



*Nota: Institución educativa Nacionalizada Integrada Pelaya Cesar. Tomado de <http://pelaya-cesar.gov.co/noticias/adecuacion-en-sede-principal-de-la-institucion-educativa>*

La Institución Educativa cuenta con una infraestructura en aulas de 22 salones, tiene 2 salas de informática con 20 computadores del programa “Computadores para educar” donados por el gobierno Nacional para un aforo de 40 alumnos (trabajan dos estudiantes por cada computador). Las salas de informática; hacen uso de medios tecnológicos para apoyar su labor como Vídeo proyector, Internet, no se utilizan plataformas ni simuladores. Hay veinte (20) Tablet, pero se encuentran desactualizadas. Existen tres (3) Vídeo Beam para utilizar en los 24 salones incluidos

las dos salas de informática. Pocos estudiantes tienen correo electrónico, no manejan Blogs y algunos estudiantes tienen redes sociales como Facebook y WhatsApp.

Las instalaciones físicas del área de ciencia naturales y educación ambiental se encuentran deterioradas y no cuenta con servicio básicos como agua y gas, con elementos de medición en mal estado como microscopios al tener lentes dañados imposibilita la posibilidad de los estudiantes realicen trabajos formativos con ellos, adicionalmente, no se cuenta con reactivos, batas u otros elementos de seguridad por lo que desde sus parte física se tienen barreras que dificulta el desarrollo de habilidades científicas y actitudes requeridas para explorar fenómenos y resolver problemas.

*Figura 5.*

*Entrada de laboratorio de la Institución nacionalizada*



Figura 6.

*Interior del laboratorio de la Institución nacionalizada*



### **Marco normativo**

A lo largo del tiempo la educación ha pasado de considerarse un privilegio de unos pocos a un derecho fundamental de todo ser humano, debido a la necesidad creciente del individuo por dotarse con habilidades y destrezas que le permita sobrevivir en su entorno y el deseo de transmitir estos conocimientos a sus descendientes, pero muchas de estas habilidades requieren de un proceso de aprendizaje planeado y estructurado y por ende, no pueden ser adquiridas por el crecimiento y madurez del individuo. Por ello, la Unesco, manifiesta que la escuela debe estar “al servicio de los ideales que se consideran universales como la paz, amistad, comprensión y cooperación entre los pueblos” (Unesco, 1981, pág. 20).

Por consiguiente, la Unesco en su misiva sobre la educación publicada en el año 1987 manifiesta que “educar es tal vez la tarea más ambiciosa que se ha propuesto el hombre y es la

mejor manera y posiblemente la única que tiene para sobrevivir y poder cumplir sus mejores sueños” y concluye, que los sistemas educativos deben luchar para satisfacer las aspiraciones de justicia, decencia y paz, asegurando al mismo tiempo la máxima expresión y libertad personal y por el que se deben construir las bases para la confianza mediante la comprensión del pasado, sin excluir lo novedoso, original e inconformista (Unesco, 1981, pág. 47).

Siguiendo esta línea la educación en Colombia se ha definido como uno de los Derechos, las garantías y los deberes fundamentales, como se puede ver en la Constitución política de 1991 en su Artículo 67 “la educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.” (Senado de la República de Colombia, 2020)

Y está reglamentada por la Ley 115 de 1994 que en su objeto recuerda que “La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, en su dignidad, sus derechos y sus deberes.” (Ley 115, 1994, pág. 1), con base en este concepto, es categórico, que todas las personas accedan a la formación por ser un derecho fundamental y un deber constitucional, y que se concibe como un trinomio de responsabilidades entre el Estado, la familia y la sociedad y su calidad, cubrimiento y servicio; como lo reza el Artículo 4 de dicha ley “Corresponde al Estado, a la sociedad y a la familia velar por la calidad de la educación y promover el acceso al servicio público educativo, y es responsabilidad de la Nación y de las entidades territoriales, garantizar su cubrimiento”. (Ley 115, 1994, pág. 2)

Esta educación tiene unos fines y unos objetos que permiten a la persona desarrollar todas sus capacidades y destrezas y para el caso de esta investigación está el supuesto que la apropiación y producción de los saberes científicos y técnicos más profundos, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la incorporación de hábitos intelectuales

acordes al desarrollo del saber” (Ley 115, 1994, pág. 2), lo que permite el fortalecimiento del conocimiento científico y desarrollo de habilidades en los educandos para transformar su aprendizaje y de esta manera se logre una formación integral, buscando como contempla la ley:

El desarrollo de la capacidades críticas, reflexivas y analíticas para el fortalecimiento del avance científico y tecnológico nacional, con énfasis del mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, también en la cooperación para la búsqueda de opciones que den solución a los problemas para generar progreso nivel social y económico del país. Adicionalmente, se busca crear una conciencia ecológica, de preservación y de cuidado con lo que rodea la naturaleza humana, formando hombres y mujeres comprometidos y amantes de su medio llevándolos a mejorar el medio Ambiente, la calidad de la vida con el uso racional de los recursos naturales, evitando la ocurrencia de desastres y esto en su conjunto es la creación de una cultura ecológica y del riesgo y de la defensa del patrimonio cultural de la Nación (Ley 115, 1994, pág. 3).

Por último, hemos mencionado en los antecedentes del problema, un informe que presenta la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) sobre la educación en Colombia y su sistema, resaltado la importancia de la inversión en este campo, en el acceso y en la calidad. Así mismo, se define el marco legal de las áreas fundamentales en el Artículo 23 haciendo parte de estas, las ciencias Naturales y educación Ambiental con sus lineamientos e indicadores de logros curriculares.

## **Marco Teórico**

Con el fin de conformar una base teórica que sustente la problemática definida se realizaron búsquedas exploratorias e indagaciones a diferentes investigaciones en el plano nacional e internacional. Los trabajos encontrados se detallan a continuación:

### ***Antecedentes Referentes a ABP***

El primer antecedente se encuentra en el estudio de (Tarazona, 2017), el autor determina cómo aporta a un ambiente de aprendizaje mediado por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el desarrollo del pensamiento científico en estudiantes del grado Sexto, explicando que el aprendizaje no se enmarca en el acumulo conocimientos, sino que se enfoca en discernir lo que es adecuado para la vida, solucionando problemas en el contexto cotidiano, que permite involucrar al estudiante en el desarrollo de habilidades y destrezas y usando los recursos educativos digitales facilitar la enseñanza y el aprendizaje.

Plantea el aprendizaje significativo, donde el estudiante es constructor de su propio conocimiento, pero agrega también, el Aprendizaje Basado en Problema (ABP) para que fortalezca su pensamiento científico y desarrolle sus habilidades y destrezas.

La metodología está basada en un enfoque cualitativo, ya que se permite dar razón de los hallazgos y los resultados en desarrollo de habilidades científicas, está delimitada en un contexto educativo en la asignatura de tecnología con estudiantes de grado sexto del Colegio Toberín y se trabaja el paradigma interpretativo, y se fundamenta en el diseño no experimental de tipo descriptivo a través de estudio de caso único que lleva y registra la evolución, las percepciones y aprendizajes individuales, dados en la implementación del ambiente de aprendizaje.

Esta investigación, se realiza en el grado sexto que pertenece al ciclo 3 de educación básica, con un número de 11 estudiantes; nueve hombres y dos mujeres, y se utilizó el instrumento de recolección de información de la visualización del participante, puesto que posibilitó detallar la vivencia, apreciación y anécdotas en las que se llevó registro y documentación de la participación.

Como conclusiones, el autor presenta, una reciprocidad entre la ciencia y la tecnología, estando íntimamente ligadas y unidas, donde la una crea el conocimiento y la otra lo produce, donde ambas requieren del desarrollo de habilidades del pensamiento científico. Así mismo, muestra a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (Tic), son producto de procesos de investigación científica, que permiten a los seres humanos resolver los problemas cotidianos, a los estudiantes a enfrentarse a los casos del día a día y resalta que el sistema educativo colombiano debe estar preparado para este reto, con lo cual se puede culminar la investigación expresando que la creación de un espacio de aprendizaje mediados por las TIC aporta de forma significativa al crecimiento de habilidades propias del pensamiento científico al suministrar herramientas que posibilitan la identificación, comprensión, experimentación y planteamiento de soluciones a una situación problema (Tarazona, 2017).

### ***Antecedentes Referentes a Libros Electrónicos o E-books***

En el plano internacional, se encontró investigaciones interesantes sobre los e-book, varios de ellos del país de Venezuela, donde abordaron el tema desde diferentes perspectivas como la percepción de los estudiantes y maestros sobre estos, hasta los resultados educativos que se puede obtener luego de su aplicación.

La primera investigación corresponde a una tesis de maestría de (Machado Semprún, 2006), en la que se desarrolló mediante un modelo investigación con diseño no experimental,

transeccional y de campo mediante la creación de un instrumento de medición del componente cognoscitivo y conductual de 60 docentes investigadores de la Universidad Rafael Beloso Chacín, la Universidad José Gregorio Hernández y del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo, para tipificar la actitud de estos docentes frente a los libros electrónicos, encontrando una percepción positiva sobre su aplicación, características físicas y tecnológicas, potencial de apoyo en el desempeño de la labor docente y una alta disposición a involucrarse con los e-book, sin embargo, poseen un conocimiento limitado de las tecnologías en que se desarrollan estos recurso digitales.

En el contexto de diseño, se encontró una investigación hecha por (Briceño, 2007) en la que incorporó productos tecnológicos con estrategias de aprendizaje multimedia para el desarrollo de la lectura y escritura en los niños de primer grado mediante el enfoque sociocultural propuesto por Lev Vygotsky (1896-1934) y la teoría del aprendizaje significativo propuesto por David Ausubel (1918- ). El contenido temático del recurso desarrollado puede apoyar los procesos de reconocimientos de los códigos alfabéticos de la lectura, signos gráficos para comunicar, registrar y memorizar, valiéndose del recurso literario diseñado durante la investigación -Andrés quiere una mascota- para la iniciación y el refuerzo de la comprensión oral y escrita en los niños de primer grado.

En el aspecto neuro-didáctico (Briñez & Garcia Q., 2013) realizaron un análisis descriptivo de campo con un diseño no experimental, basándose en los postulados de Forés y Ligoiz (2009), Howard Jones (2011), Castanada (2007), Delgado (2006), Valverde (2005), entre otros. Para la creación y aplicación de un instrumento de recolección una lista de cotejo de 14 preguntas tipo dicotómicas, aplicado a 17 docentes de la U. E Colegio Luso Venezolano. El instrumento creado se puede considerar como una herramienta con un nivel alto de confiabilidad ya que fue validado por expertos del comité académico de la Facultad mediante el coeficiente de

Kunder Richardson (KR-20). El trabajo de grado obtuvo resultados interesantes como que los docentes analizados en su mayoría no aplican estrategias que se consideran innovadoras al momento de dirigir clases, por lo que se recomienda buscar información sobre la neuro-didáctica para la creación de estrategias de aprendizajes atrayentes.

Habiendo presentado investigaciones referentes a la percepción de los docentes, las estrategias educativas que pueden generar los recursos digitales e incluso la producción de un e-book para el fortalecimiento de la comprensión oral y escrita, se continúa la búsqueda de investigaciones referentes a los e-book con un estudio llevado a cabo en el país de España por (Alonso Arevalo, Cordon Garcia, & Gómez Díaz , 2013) en el que se analizó la perspectiva de los responsables de compras, bibliotecarios y usuarios de libros y colecciones electrónicas de las bibliotecas universitarias de Castilla y León, mediante la aplicación de diferentes encuestas a cada uno de los miembros de la población objetivo el investigador encontró que existe una alta percepción de fiabilidad del e-book frente a otros recursos pero en menor medida que los libros impresos, también un desconocimiento y resistencia general por hacer uso de este recursos como material de estudio e investigación.

El aporte de la investigación anterior para espacios o instituciones con características similares en términos de desconocimiento y resistencia general para uso de recursos digitales es la necesidad de crear políticas de difusión y momento de formación del uso de los sistemas digitales, en conjunto de una ampliación de la oferta para diversificación de los títulos y colecciones de los e-book.

Por otro lado, Martínez (2016) incorporó y creó un e-book EC (libro digital enriquecido con material didáctico) para niños de educación primaria. En el participaron 53 alumnos, 11 docentes y 28 familias de una institución pública, el objetivo fue incorporar el *e-book* EC en un modelo complementario a la educación para sexto de primaria con el fin de mejorar el

aprendizaje en cuanto a la comprensión de la información, permitiendo desarrollar actitud crítica, utilizando el modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico Pedagógico Disciplinar).

El diseño metodológico fue tipo cuasiexperimental pretest-posttest, combinando el modelo TPACK, donde se evalúa en 12 momentos distribuidos en tres unidades didácticas con actividad sobre la educación mediática incorporando el *e-book* EC, con un enfoque colaborativo. Para conocer el nivel de aprendizaje de los estudiantes en tres ejes fundamentales: nivel de alfabetización mediática, nivel de aprendizaje colaborativo y valoración de la herramienta digital e-book EC se aplicó un cuestionario con 78 ítems con una escala de valoración de tipo Likert de cinco intervalos (0-4) (Martínez, 2016).

Los resultados se catalogan como significativos en la aplicación de posttest - pretest en tres dimensiones que inicialmente son de niveles bajos y alcanzaron una mejoría en cada una de ellas: alfabetización mediática 48,43%, aprendizaje colaborativo 48,56% y evaluación del e-book EC 67,66% (Martínez, 2016).

La aplicación de este E-book promueve el trabajo en equipo y también el trabajo autónomo y reflexivo de los alumnos, con lo anterior se puede concluir que el e-book EC es una herramienta de alto valor en la educación que usa unidades didácticas y encamina no solo al alumno sino también a los docentes para conceder la facilidad de llevar a cabo una enseñanza y aprendizaje significativo, fortaleciendo el trabajo colaborativo, fomentando la motivación y el interés de los docentes y familias de los alumnos, además de poder incluso trabajar esta herramienta en casa.

En el contexto nacional se encuentra a (Camargo Henao, 2008) y su tesis titulada “el Libro Electrónico: la industria editorial en la era de la revolución digital”, describe la forma en que el oficio editorial han evolucionado vertiginosamente gracias a las tecnologías informáticas,

exponiendo de una manera más cercana a la realidad desde su conocimiento profesional el desarrollo del editor.

No solo expuso sus puntos de vista resultado de las indagaciones y notas realizadas como resultado de la investigación, sino que incluyó los análisis y puntos de vista de quienes han trabajado y analizado el objeto de estudio, el libro electrónico.

Finaliza su trabajo con el planteamiento de alternativas que da personifican el quehacer cotidiano logró extraer de su weblog o blog, teniendo como resultado escrito con un lenguaje cálido y familiar sin alejarse de un trabajo clásico de tesis, proponiendo sus ideas que en conjunto cambian el formato en el que se fuera a presentar incluyendo resultados diferentes, en los que varían de acuerdo con el nivel de interacción, maleabilidad y el carácter multimedia del contenido.

#### ***Antecedentes Referentes al pensamiento científico.***

Dando por terminada la descripción de investigaciones sobre los libros electrónicos, a continuación, se exponen otras investigaciones, enfocadas en el pensamiento científico como la experiencia publicada por la *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, con el título “Más allá de la comprensión científica: educación científica para desarrollar el pensamiento” de Ángel Vázquez-Alonso y María Antonia Manassero-Mas (2018), en la que plantean ir más allá de la alfabetización comprensiva y desarrollar un objetivo para dar enseñanza a pensar, como la llave de la mejora para la vida social y personal. Los investigadores hacen un barrido histórico sobre el objeto de la ciencia y analizan los sistemas educativos para recalcar que los sistemas educativos tienen la obligación de enlazar mejor las nuevas necesidades personales (razonamiento, curiosidad, resiliencia, etc.), sociales (adaptación, reflexión, conciencia, etc.) y laborales (cooperación, creatividad, apertura, etc.) de los ciudadanos.

Explican así mismo, la diferencia entre el pensamiento científico y el pensamiento crítico, donde, aunque tiene similitudes, se alejan también de sus objetos de estudio, así, el pensamiento científico se caracteriza de acuerdo con algunos autores como (Kuhn, 2012; Ohlsson, 1996; Smith, Kelly y Mackenzie, 2010) las habilidades dominantes enfocadas en cada modelo (interpretar, hipotetizar, experimentar, evaluar teorías, etc.), la postura ante la búsqueda y validación del conocimiento (curiosidad, creatividad, integridad, imparcialidad, apertura, etc.) y los valores comunitarios de las prácticas científicas (a la vez, competitivas y cooperativas), en cambio, el pensamiento crítico aporta confort psicológico a las personas y facilita a los ciudadanos la libertad de distinguir la verdad de la mentira; la gente instruida en el pensamiento crítico está capacitada para alcanzar más oportunidades.

La metodología usada en la investigación se basa en un esquema interdisciplinar y con él se buscaba demostrar la similitud entre pensamiento crítico desde la psicología cognitiva, las exigencias cognitivas de aprendizaje de los contenidos que proceden de la didáctica de las ciencias y la búsqueda de los estudiantes para aprender a pensar de manera innovadora con lo que se obtuvo una mejoría en la educación y se concretan varias definiciones que están involucrada en la justificación delimitada del área (Vázquez-Alonso & Manassero-Mas, 2018, pág. 311).

El aporte de la investigación anterior está en la creación de un modelo de progresión de aprendizaje integral que puede ser aplicado a lo largo de todas las etapas del sistema educativo con la sugerencia de asumir la responsabilidad de la educación de las destrezas de pensamiento mediante una incorporación explícita de los currículos y metodologías de trabajo cooperativo para motivar a los estudiantes en la meditación sobre las cuestiones de aprendizaje e ir más allá de la mera comprensión.

Por otro lado, Padró (2018) en su tesis de doctorado *Prácticas educativas ambientales de aprendizaje y actitudes estudiantiles en el contexto de la educación científica escolar de Puerto*

*Rico: estudio de datos secundarios del PISA de ciencias 2015.* Desde una mirada social, describe las actitudes científicas dependiendo de los factores demográficos (sexo, tipo de escuela y nivel socioeconómico) de escuelas públicas y privadas de Puerto Rico, teniendo en cuenta las prácticas educativas, actitudes y ambientes de aprendizaje de la educación científica de Puerto Rico y cómo se relacionan entre sí para producir en los estudiantes el querer, el aprender y el hacer ciencia en el contexto escolar. La investigación consistió, en análisis de datos a través de cuestionarios de estudiantes y la prueba consignativa de ciencias aplicados a 47 escuelas de Puerto Rico por el programa para la Evolución Internacional de Alumnos (PISA por su sigla en inglés).

Los resultados reflejan que los estudiantes de colegios privados tienen mejores actitudes en el aprendizaje de la disciplina científica y la ciencia a diferencia de los colegios públicos. En el proceso científico donde los estudiantes realizan actividades prácticas y de experimentación fueron negativos con respecto al rendimiento en investigación científico, sin embargo, la actitud hacia la ciencia y la actividad científica es positiva. El autor concluye que, los estudiantes puertorriqueños, tienen actitud científica positiva, como también expresan que reciben sus clases en un ambiente positivo y los docentes están comprometidos con los procesos de aprendizaje, sin embargo, un 55% de los estudiantes presentan un bajo rendimiento científico debido al uso de la práctica educativa no es adecuada (Padró, 2018, pág. 250).

Teniendo en cuenta el artículo *Incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas* (Romero & Pulido, 2019, pág. 59), ambas autoras, identificaron las dificultades que hay para el desarrollo del pensamiento en el campo de la ciencia y la tecnología. Partiendo de los resultados obtenidos en las pruebas Saber del año 2012, que evidencio que la institución se encontraba por debajo del nivel obtenido en otras instituciones

ubicadas en Bogotá y otras zonas rurales, en materia de las competencias de indagación, explicación de fenómenos y el uso del conocimiento científico.

El enfoque de metodología fue cualitativo lo que propicio un análisis profundo de datos, este trabajo se define como descriptivo- explicativo, según Hernández (2010, pág. 65), ya que buscó detallar ideas y conceptos de los estudiantes, además de las posibles justificaciones a los resultados observados partiendo de la Investigación-Acción-Participación.

Las autoras concluyen, que se debe ajustar a los ambientes de las categorizaciones realizadas para ver e indagar, según lo que se desea desarrollar las habilidades del pensamiento científico e individualizar la influencia de las rutinas de razonamiento en el mejoramiento de las destrezas científicas: observar y preguntar, como respuesta a la problemática identificada dentro del contexto de la institución escolar.

En el artículo “El pensamiento científico en los niños: algunas consideraciones e implicaciones” (Gallego, Castro y Rey, 2008) los autores mencionados anteriormente, hacen una crítica constructiva acerca de la necesidad de afrontar la problemática que se presenta en los primeros años de escolaridad y para ello, se recurre a presentar diferentes enfoques y concepciones sobre el pensamiento científico de los niños, caracterizándola en 4 fases: Dirigido a la percepción, Enfoque centrado en el cambio, Razonamiento causal lineal y Dependencia del contexto, con el fin de transformar la naturaleza de la ciencia en un objeto de enseñanza para los niños de cada institución educativa.

La metodología utilizada posibilita la resolución de problemas para comprender la naturaleza exacta del problema y encontrar soluciones pertinentes pero es necesario ir más allá, y no sólo enfocarse en la descripción de limitaciones para buscar posibles soluciones, para que los educadores tengan conciencia y trate de ayudar a sus estudiantes para que el proceso de

aprendizaje resulte más agradable, convincente y significativo todo esto con el fin de mejorar la enseñanza de las ciencias y el pensamiento científico en la escuela.

### ***Antecedente sobre la microscopia***

En el año 2019 los autores Trejos, Bedoya & Ramírez (2019), en su artículo de investigación *¿Y los microorganismos dónde están? Una propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento científico*, realizaron una investigación con niños y niñas de 7 a 9 años de edad de la escuela República de Costa Rica de Medellín, donde se creó un aprendizaje basado en problemas de la vida cotidiana con el fin de explorar la Ciencias Naturales y los microorganismos, mediante un paradigma cualitativo, partiendo de acontecimientos que surgieron en la institución, narrando experiencias propias, teniendo en cuenta situaciones problemas con el fin de darle solución, generando hábitos de higiene, entre otros, mostrándoles que los microorganismos son ubicuos, y que existen tanto patógenos como benéficos para la salud.

Los resultados que obtuvieron se consideran positivos ya que los estudiantes a través de la observación de situaciones desarrolladas en su contexto social pudieron participar activamente y argumentar a través del desarrollo del pensamiento científico-crítico posibles soluciones a las diferentes situaciones presentadas, para transformar los conceptos previos que tenían con respecto a los microorganismos, entre ellos las bacterias, quitando la percepción de que todos son malos, si no, que los microorganismos en general cumplen funciones específicas e importantes en la naturaleza, por tanto, es fundamental crear un entorno saludable a través de la transformación de sus hábitos (Trejos, Bedoya & Ramírez 2019, pág. 1178).

Con la investigación anterior se puede ver que las situaciones problemas permiten a los estudiante enriquecer su aprendizaje, ya que para generar soluciones deben plantear hipótesis,

que incluyen diferentes puntos de vista con respecto al modo de ver la vida de cada estudiante, adicionalmente, los niños al ver los microorganismos en general descubren un mundo interesante, teniendo en cuenta la importancia de aspectos fundamentales de la vida como los hábitos de higiene para la formación de estudiantes críticos mediante la observación de situaciones de la vida cotidiana.

### **Marco conceptual**

En los siguientes numerales se encuentra las definiciones de los principales conceptos que se aplicaron en el proyecto de investigación, iniciando con la definición del libro electrónico o E-book junto con la descripción de sus ventajas, formatos y otras características principales, para luego abordar la descripción de la metodología de aprendizaje junto con el concepto de pensamiento científico que se desea implementar en el E-book y se cierra con la definición del tema del libro la microscopía.

#### ***E-book***

La Real academia de la lengua española, Rae, (2001) define al libro como una serie de hojas de papel u otro material, que están ordenadas y con se ellas se pueden crear volumen, obra científica, literaria o de cualquier índole que tenga la extensión suficiente, la cual puede aparecer impresa o de cualquier otro soporte.

Esta definición permite ver que la concepción del libro ya paso del texto físico para alcanzar a su derivado digital el E-book, aunque los recursos físicos son los más utilizados por los docentes (Torres y Moreno, 2008), hoy en día se incorporan las TIC en el ámbito educativo, dando pie a la innovación para crear nuevas formas de enseñanza y aprendizaje.

Según Fullan (1997), la innovación de los E-book está en su multidimensionalidad y en ellos se deben tener en cuenta tres componentes (p. 42):

- a) Reciclaje de material nuevo o revisado proveniente de recursos instructivos directos, como materiales o tecnologías del currículo
- b) La posibilidad de incluir nuevos sistemas de enseñanza como estrategias o actividades de enseñanza
- c) Modificación de convicciones un ejemplo se observa en los supuestos y teorías pedagógicas que fundamentan nuevas políticas o programas particulares.

***Ventajas del Libro Electrónico.*** Según Baratz, P. (2007) El libro electrónico o e-book presentan características y formatos especiales, los cuales pueden ser leídos mediante software especializados, estos tienen el aspecto de una pantalla que imita un libro, o viceversa.

Este autor, considera que con este término se denomina no solo el dispositivo de lectura diseñado para leerlos, sino también, a las obras en sí mismas y a los programas que pueden ser instalados ya sea en ordenadores, como en dispositivos de bolsillo que sirvan para la lectura de los libros digitales y debido a estas características se encuentran muchas ventajas tanto para el lector, como para el editor, ya que permiten el acceso universal, no importa en qué lugar del mundo se encuentre mientras se tenga internet podrá tenerlos a su alcance, están disponibles en forma inmediata, por lo que es posible comprar, descargar y leer en poco tiempo. Adicionalmente, es posible encontrar muchos de estos e-book en forma gratuita, y en términos de costo es muy bajo ya que no requiere de papel, tinta impresión ni representan costos de transporte. Todo esto beneficia a la difusión de la cultura.

De esta misma forma, González (2012), lista una serie de ventajas como: No ocupan espacio, ya que los amantes de la lectura de libros tradicionales inundan todo a su alrededor con estos creando zonas de caos, desorden y mucho polvo. Los libros electrónicos, no se deterioran ni se pierden, ya que pueden ser trasladados fácilmente de un dispositivo a otro por su poco peso.

Por otra parte, pueden guardarse respaldos de estos, son baratos y de rápida producción, ya que no se requiere su transporte, almacenamiento e impresión, así mismo, no tienen fronteras, por lo que pueden ser adquiridos en la moneda de sus países de origen, también los usuarios obtienen siempre libros con temas de actualidad por su rápida producción y puesta en el mercado, finalmente los e-books socializan la lectura ya que puede ser compartida esta información a través de las redes.

En conclusión, los autores citados anteriormente, coinciden en sus apreciaciones con relación a los e-book, ya que han considerado que estos van ganando terreno debido a sus grandes ventajas en comparación con los libros tradicionales, sin que esto signifique que este último desaparezca, ya que, de ser así, se perdería parte del ritual clásico y del romanticismo al que se está acostumbrado con el uso de estos, y también, porque no todas las personas están dispuestas al uso de la tecnología.

***Los E-book Como Recurso Educativo.*** Los e-book se consideran un miembro de investigaciones que incorporan la innovación educativa en proyectos emergentes (Medina, 2017, pág. 35).

son varios los recursos que se pueden aplicar en la educación, como los Recursos Educativos Abiertos (REA) y distinguen por ofrecer los materiales digitalizados de forma libre y abierta (Guzmán y Motz, 2013; Burgos, 2010, pág. 35) (UNESCO, 2002, pág. 35).

Tener acceso a este tipo de herramientas permite una transformación en la enseñanza y el aprendizaje que son repetibles, adaptables y sin limitantes para dar acceso a la interacción; ofrece oportunidades para mejorar y transformar el contexto de la enseñanza y el aprendizaje, facilitando la personalización de la comunicación y renovación del docente (Wiley; Ehlers & Green, 2013, pág. 35).

La innovación educativa hace referencia precisamente a los desarrollos emergentes en herramientas, conceptos, innovaciones y otros avances empleados en numerosos contextos educativos ligados a diversos propósitos relacionados con la educación” (Veletsianos, 2010, p. 13, pág. 35), buscando en los estudiantes desarrollo de su conocimiento, análisis e interpretación, como menciona Ramírez (2011):

las TIC sirven de soporte a varias estrategias de enseñanza y recursos para la organización y reformulación de su uso, presentando al estudiante alternativas didácticas de contenidos, con el que procesaría información y esto traduce en instrumentos trascendentales en el marco de la innovación y contribución a la formación (Ramírez, 2011, pág. 35).

Por otra parte, Sanz Gil (2013), representa al libro digital como una herramienta vital para la práctica docente del siglo XXI y no solo como alternativa eficaz para el inicio de la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje también presenta solución a las necesidades y expectativas de la generación que nació en el auge de nuevas tecnologías (Sanz Gil 2013, pág. 35).

***Formatos de E-book.*** Según Román, P. (2011) Hay diferentes tipos de formato de E-book y estos varían según la publicación en la revista electrónica del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado.

Igualmente, la publicación SupportFactory ([www.supportfactory.net/](http://www.supportfactory.net/)) expresa que un formato es una norma para maquetación digital de libros, que permiten que estos puedan ser leídos en diferentes dispositivos y con diferentes programas. Entre los formatos más comunes se encuentran:

***E PUB.*** Según Román, P. (2011). Este es un formato libre ideado por la marca Apple para su producto IPod y fue desarrollado por el International Digital Publishing Fórum (IPDF), basándose en el XML estándar.

Una de las características es la posibilidad de lectura por diferentes lectores los que los diferencia de los basados en DRM (libros bloqueados), en resumen, se puede decir que es un fichero ZIP con 3 XML, no es adecuado para libros que no sean de texto, finalmente este formato es admitido por todos los dispositivos actuales.

***PDF.*** Según Román, P. (2011). El formato PDF es el más utilizado debido a su facilidad de generación y visualización de documentos en el ordenador. Entre sus ventajas se cita la uniformidad y facilidad de transición entre ordenadores u equipos.

Entre las desventajas se puede mencionar que no es reordenable como el caso de los formatos tipo pub y también que la mayoría están en tamaño A4 para ser impresos o visualizados en las pantallas de los equipos, imposibilitando la adaptación de la pantalla para el lector de libros electrónicos.

Si se compara este con el Pub, este último tiene la capacidad de ajustar el texto al tamaño de la pantalla y tienen un tamaño de archivo inferior a PUB, el cual en ocasiones es más de 100 MB.

***FB2. FICTIONBOOK.*** Según Román, P. (2011) el formato FB2 es un XML utilizado para depositar los libros donde cada uno de los elementos del libro describiéndolo por etiquetas.

La ventaja principal para el almacenamiento en este formato es el mantenimiento de la estructura del libro. Ya que El formato FB2, esta soportado por diferentes lectores como el Papyre, Netronix EB6000 y la representación del documento no se encuentra comprometida, sino su estructura empleando muletas especiales y visualizaciones gráficas almacenadas en Base 64.

**DOC Y DOCX.** Según Román, P. (2011). Es un formato de Microsoft Word, el cual que es el editor de texto más utilizado en el planeta y por lo cual este tipo formato es el que comúnmente se encuentra la mayoría de la documentación.

**OTROS FORMATOS** Los formatos mencionados anteriormente son los más usados debido a las características que ofrece, pero también es común encontrar e-book desarrollados bajo los siguientes formatos:

- **DJV;** Según Román, P. (2011). Este es un formato libre y sobresale por el almacenamiento de gráficos escaneados e incluye la condensación optimizada de imágenes de color y documentos de texto.
- **AZW;** Según Román, P. (2011), es un formato de libro electrónico especialmente diseñado para los lectores de libros electrónicos comercializado por Amazon (Kindle). Se basa en el Mobipocket y tiene su propio formato DRM. Solo pueden obtenerse en Amazon que es la plataforma que comercializadora de libros electrónicos más grande del mundo, esto se debe a que tiene un sistema de protección tipo propietario y sus derechos no han sido cedidos a terceros. Hasta el año dos mil doce existían más de cuatrocientos mil e-book disponibles en este tipo de formato.

Tomando como referencias los formatos descritos anteriormente, es posible prever que los e-book cuenta con una amplia versatilidad tecnológica y es posible implementarlo en cualquier campo que se desee y la elección entre un formato y otro radica en la tecnología y recursos disponibles por el autor.

El siguiente numeral describe un elemento que facilita el desarrollo y canalización de las ideas de diseño de un E-book.

***Retícula de un E-book.*** Según Samara, T. (2008) La retícula es un elemento que permite organizar y la muestra en acción, esta permite que el lector pueda seguir la evolución del diseño basado en una estructura.

Considera que cualquier diseño implica resolver una serie de problemas no solo a nivel visual sino organizacional. Las imágenes, símbolos, campos de texto, titulares, tablas de datos, todo esto debe reunirse a fin de lograr comunicar. Luego, una retícula es simplemente una forma de representar todas las piezas de un diseño juntas, las cuales pueden ser flexibles y orgánicas, o rígidas y mecánicas; el uso adecuado de estas puede beneficiar la presentación de un diseño en relación con la claridad, eficacia, economía y continuidad.

Así, todos los problemas de diseño son diferentes, requiriendo en cada caso el estudio necesario a fin de determinar cuál es la estructura reticular que se ajuste a determinados elementos particulares, por lo que el primer paso siempre deberá ser determinar el tipo de estructura básica se adapte mejor a los requerimientos específicos del proyecto.

Por otra parte, para Swann, A. (1996) Las retículas son utilizadas para ordenar la información que se quiere exhibir, de manera que esta sea equilibrada y al mismo tiempo creativa. La necesidad de este equilibrio estructura y unidad rige todas las formas e imágenes gráficas, así, en el diseño gráfico estas cualidades frecuentemente se logran a través del control cuidadoso de la medición del espacio. Este autor considera al igual que el anterior, que la primera fase de cualquier trabajo de diseño es la creación de una retícula, o la pauta, de servirá de guía para la composición de los elementos que formaran parte de él.

Según se evidencia en los párrafos anteriores ambos autores coinciden en sus planteamientos, expresando ambos la necesidad de tomar en consideración al inicio de todo

trabajo de diseño todos los elementos que formen parte de este, afín de seleccionar la retícula que se ajuste al caso específico, logrado de esta forma el orden, la claridad y continuidad necesaria para orientar al lector en forma eficiente, lo cual es fundamental en el desarrollo de esta investigación.

### ***Componente epistemológico del Pensamiento Científico***

El conocimiento ha pasado de la magia al mito y de este, al logos, para luego pasar a la religión. Cada una ha presentado una forma de interpretar el mundo con el propósito de dar razones a la existencia y de su suceder en el mundo, dando respuesta a aquellos fenómenos que nacen en la naturaleza intrínseca del hombre tratando de explicarla, haciendo procesos cognitivos de la idea y sus representaciones. Este desarrollo mental se crea formando una base y es lo que se llama método científico que en pocas palabras es el “querer entender el mundo desde lo que lo rodea” (Ruíz, 2006, pág. 43), en otras palabras, es un análisis paso a paso llevando al hombre a crear leyes y a determinar nuevas teorías basados en las demostraciones. Estos pasos se pueden agrupar en 3 componentes o principios a saber: Empirismo o el uso de evidencia empírica, Racionalismo o práctica del razonamiento lógico y escepticismo o poseer una actitud escéptica (Schafersman, 1997).

- Empirismo: Se caracteriza por encontrar evidencias que se puede ver, oír, tocar, saborear u oler, es decir, es susceptible a los sentidos, adicionalmente es verificable y repetible, por lo que las demostraciones o resultados que obtenga pueden ser verificados por otros individuos. Gracias a estas características es posible encontrar información confiable debido a la posibilidad de verificar los planteamientos, procesos y resultados a diferencia de la evidencia emocional, espectral, testimonial que parten de una base poco verificable (Schafersman, 1997).

- **Racionalismo:** Es la capacidad de aplicar el razonamiento lógico para explicar los planteamiento, estudios, procesos y resultados que se llevan a cabo bajo la metodología científica. Esto tipo de razonamiento implica la fundamentación de los argumentos, hipótesis, criterios, alcance y demás partes del estudio que inciden con el análisis y resultados, eliminando los sesgos y prejuicios producto de las emociones y argumentos sin fundamento claro, entre otros (Schafersman, 1997).
- **Escepticismo:** Consiste en el constante cuestionamiento de las creencias y conclusiones a la luz de examinar la evidencias, argumentos y razones que generen confiabilidad de los resultados, es decir, en la medida de que las creencias coinciden con a la realidad objetiva, producto de la evidencia empírica se puede concluir que el conocimiento, los resultados e incluso las hipótesis planteadas tiene una alta probabilidad de ser verdaderas (Schafersman, 1997).

Los tres componentes anteriores son la base para conformar el pensamiento en 7 pasos articulados y sistemáticos y según (Castán, 2014) son:

1. Definición del problema
2. Formulación de hipótesis
3. Recopilación de datos
4. Análisis de datos
5. Confirmación o rechazo de hipótesis
6. Resultados
7. Conclusiones

Con base en lo anterior, y pensando en términos de educación, el desarrollo de este método en un proceso formativo produce competencias de aprendizaje que hacen del ser humano hábil y con destrezas para la vida, por lo tanto, “lo que hemos llamado “competencias”, son aquellas herramientas fundamentales que hacen en conjunto al pensamiento científico”. (Furman, 2008,

pág. 9), hablando de otra forma, en términos el método se traduce en tres (4) componentes o fases formativos:

**A. Observación;** consiste en el contacto con el fenómeno haciendo uso de las vistas y otros sentidos buscan encontrar datos e información que permita dar respuesta a lo que se quiere explicar.

**B. Planteamiento de la hipótesis;** construir supuestos basados en conocimientos previos, los datos que se recogerán que al ser analizados se espera demostrar la hipótesis planteada para forma.

**C. Comprobación;** que está ligada a la generalidad y sistematicidad de las hipótesis planteadas y culmina con la

**D. Teoría o conclusiones,** partiendo de las hipótesis planteadas generar conclusiones y nuevo conocimiento (Castán, 2014).

Al ser un proceso sistemático y ordenado cobra especial importancia el punto de inicio ya que influye directamente en el desarrollo de los demás pasos, es decir, una mala observación desembocara en inadecuada recolección de datos, análisis incorrectos y resultados alejados al objeto o fenómeno que se quiere entender o estudiar. Por eso es fundamental que se tenga la rigurosidad metódica para observar, pero no única y rígida, es decir, desde el objetivo de estudio se plantea la forma en que se va a observar teniendo en cuenta la naturaleza de la información (Furman, 2008, pág. 9).

### ***Microscopía***

Habiendo descrito el método científico como pensamiento sistemático que investiga, analiza y produce resultados, junto con los pasos que deben llevar a cabo bajo este método y las competencias de aprendizaje que pueden desarrollar en los estudiantes, la observación facilita el

descubrimiento de fenómenos naturales despertando la curiosidad y el deseo de investigar esta técnica es la microscopía.

La microscopía se puede definir como “la ciencia que se ocupa de los usos y de las aplicaciones interpretativas de los microscopios” (Sánchez & García, 2015, pág. 358), gracias al descubrimiento del microscopio el hombre ha podido estudiar y analizar las estructuras celulares y los microorganismos (hongos, bacterias, protozoos etc..), ya que juegan un papel importante en la vida del ser humano porque permite mejorar a través de su conocimiento la calidad de vida, por ende, la evolución de la ciencia ha permitido transformar la realidad mediante el desarrollo de diferentes disciplinas o campos del saber cómo la biotecnología, nanotecnología e infectología.

El ser humano ha podido aportar ideas innovadoras e interesantes partiendo de que es un ser pensante, inteligente y capaz de generar cambios significativos en la sociedad (Vega, 2014, pág. 356), gracias a esta revolución microscópica el mundo pudo observar científicamente los organismos.

Por otra parte, cabe resaltar que la microbiología “es la ciencia encargada del estudio y el análisis de los microorganismos” y la microscopía están estrechamente unidas, donde la primera tuvo un avance significativo gracias a la aparición del microscopio a finales del siglo XVI. A partir del descubrimiento de este valioso instrumento, que fue a finales del siglo XVII, por Antón van Leeuwenhoek, con su primer descubrimiento la célula. Además, la aparición de los lentes y del microscopio permitió el estudio de protozoos, bacterias, pudiendo conocer estos organismos vivos, donde se logró estudiar la morfología, estructuras constituyentes, comportamientos, todos esos aspectos que eran desconocidos, ya que a simple vista era imposible ser observados (Herrero, 2014, pág. 357).

Así mismo, los lentes son fundamentales en el microscopio ya que permiten una eficaz resolución, porque el lente o los lentes permiten la calidad de la imagen que es percibida por el ojo humano, en 1590 dos constructores holandeses de gafas, *Hans Janssen* y su hijo *Zacharias* ( finales del siglo XVI y principios del XVII), construyeron un aparato con lentes de aumento que permitía ver los objetos más pequeños, desde ahí empieza los principios del microscopio compuesto y el telescopio; posteriormente el microscopio fue perfeccionado por el inglés Robert Hooke en el año 1665, y Vega (2012) manifiesta que:

El conocimiento es visto como un proceso integrado que se inicia con el interés y la curiosidad, se construye a través de la investigación y crece en múltiples disciplinas científicas básicas y aplicadas, que innovan y avanzan hacia el desarrollo y bienestar social, cultural y económico. (Vega, 2012, pág. 358).

### ***Metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)***

Descrito el tema central del e-book, la microscopía, se procede a conceptualizar la metodología de aprendizaje bajo la cual se desarrollaron los contenidos del e-book. Partiendo de la base que todo ser humano posee diferentes capacidades diferencias y por ende núcleos de inteligencias diferentes como lo afirma Howard Gardner (1995) “Existen 8 inteligencias o modos de conocimiento: lingüística, espacial, corporal, lógico-matemática, musical, naturalista, interpersonal e intrapersonal” (pág. 35) y cada ser humano tiene su propio perfil de inteligencia, es decir, entenderá y se desarrollará más en algunas disciplinas y menos en otras.

Lo que significa que cada estudiante según su tipo de inteligencia tiene su manera de aprender y el docente debe brindarle la posibilidad de mostrar lo que va comprendiendo durante su proceso de aprendizaje, por tanto, los métodos de aprendizaje de una materia o curso deben ser

flexibles en el sentido que facilite los procesos educativos de acuerdo con las capacidades e inteligencias de los estudiantes.

Aprendizaje Basado En Problemas (ABP) es un enfoque pedagógico multi-metodológico y multididáctico enfocado en mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y de formación del estudiante” (Dueñas, 2001, pág. 189). Por lo que en las áreas curriculares como las ciencias naturales puede mejorar y fortalecerse si se implementa la metodología y puede ser aplicado en diferentes contextos de formación sin discriminar un formato específico para su aplicación, permitiendo que se pueda aplicar en aulas físicas o espacios virtuales con el único requerimiento de la interacción continua o discontinua entre los estudiantes y el docente u orientador.

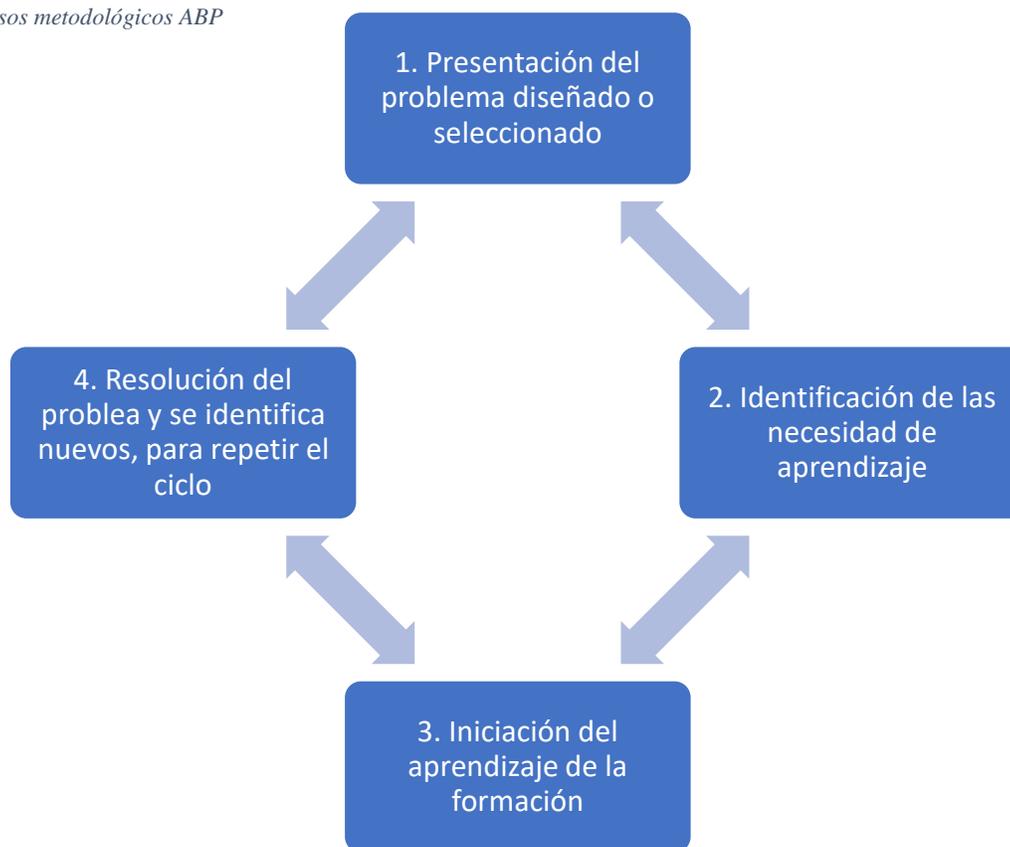
Bajo esta metodología el estudiante, se autoforma y auto aprende por el modelo constructivista, fomenta la autonomía cognoscitiva. La enseñanza y aprendizaje parte de los situaciones o problemas que generalmente son de particular interés para los estudiantes también emplea los errores o equivocaciones como como una oportunidad para aprender y no para castigar, dando un valor especial a los procesos de autoevaluación, evaluación formativa, cualitativa e individualizada (Dueñas, 2001, pág. 189).

En el ABP es fundamental que el estudiante visibilice los contenidos y los objetivos de la educación que pretende adquirir, los procesos de aprendizaje que van mejor con su estilo de aprendizaje y pueda él mismo, identificar ventajas y desventajas por medio de evaluación constante y formativa por lo que el aprendizaje ocurre como resultado de la experiencia de trabajar en los problemas y la importancia no está en que el estudiantes resuelva el problema, sino que lo identifique, busque plantear formas y maneras de dar con la verdad, desarrollando habilidad y destrezas para la vida. La formación se favorece al responsabilizar al estudiante creando objetividad en la autoevaluación que realice; también las habilidades para la

comunicación optimizando sus relaciones interpersonales para el trabajo en equipo, dando como resultado la creación de un mecanismo de aprendizaje desligado de la escuela mediante los hábitos de autoaprendizaje, es decir, el estudiante busca aprender y formarse por sus propios medios y los toma como un acto cotidiano de por vida. (Dueñas, 2001, pág. 194). Esta metodología se puede agrupar en 4 pasos básicos:

Figura 7.

Pasos metodológicos ABP



Nota: Adaptado de *El aprendizaje baso en problemas como técnica didáctica* (pág. 8), por Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superior de Monterrey, s.f., <http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/abp.pdf>

### **Capítulo 3: Marco Metodológico**

La metodología en una investigación es el marco que determina la forma en que se van a desarrollar los procesos en el estudio, y se definen cada uno de los componentes de un proyecto de investigación como el tipo de información a recolectar, el alcance, las variables de la investigación, y la forma en que se verificaron y analizaron los datos, la población de estudio y el método en que se recopilara los datos, entre otros (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

#### **Tipo de Investigación**

La investigación se llevó a cabo bajo la modalidad mixta, la cual emplea de forma simultánea o secuencial el estudio de datos cualitativos y cuantitativos. Se emplea para describir completamente fenómenos o sucesos que serían complejos abarcar desde solo una escala categorial (Cualitativo) u ordinal, de intervalo (Cuanto) (Núñez Moscoso, 2017).

Con el fin de realizar un análisis amplio que abarque las distintas áreas del problema planteado, fue necesario tomar información cuantitativa y cualitativa como el nivel de observación de los estudiantes y la percepción tanto de los docentes y estudiantes sobre el e-book y el desarrollo de la microscopia y microbiología en un recurso digital. Para la recolección de estos datos, se realizó un trabajo de campo con mediciones empíricas, aplicando instrumentos, con el fin de obtener mediciones o comprobaciones de hechos, mejorando la eficiencia del proceso de recolección de datos (Bavaresco, 2013, p. 10).

#### **Modelo de investigación**

El proyecto se desarrolló bajo el modelo de Investigación Basado en el Diseño (IBD) por que permitió construir las bases estructurales para describir el problema y diseñar la solución incorporando nuevos elementos de aprendizaje que se caracterizan por ser dinámicos e

interesantes sin descuidar el nivel de formación requerido para dar respuesta al problema planteado.

La IBD es usado para buscar o generar soluciones a un contexto real, es usado generalmente en investigaciones de ciencias aplicadas y en el campo de la educación ha tenido un particular interés y un mayor respaldo debido a su énfasis en solución de problemas a contribuido a la construcción de conocimientos dirigido al diseño, desarrollo y evaluación del proceso educativo generando entre otras cosas principios y orientaciones que sirven de guía para posteriores investigaciones (de Benito Crossetti & Salinas Ibañez, 2016, pág. 46).

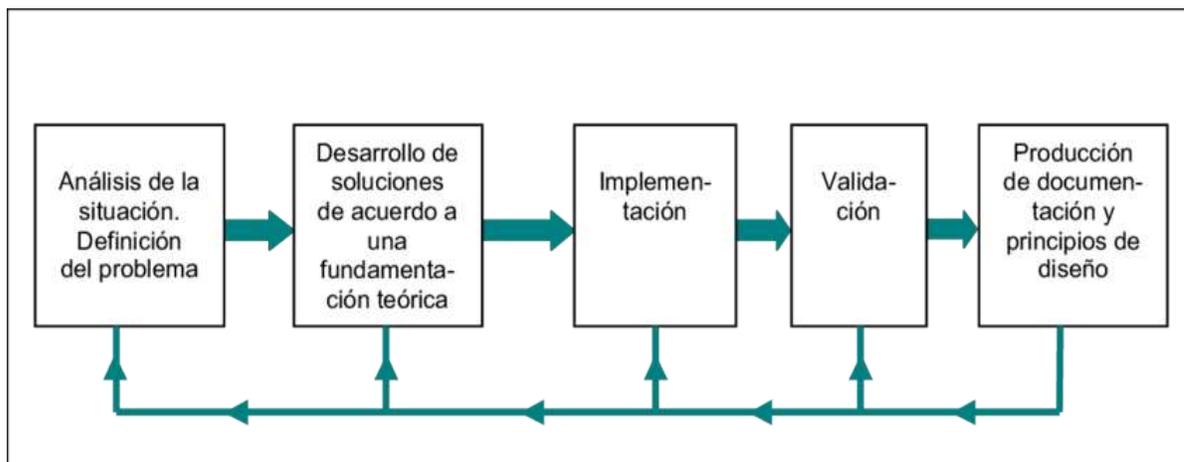
Siguiendo la línea del contexto educativo el autor Van den Akker (2013) define a la investigación Basada en Diseño como el estudio sistemático de diseño, desarrollo y evaluación presente en intervenciones educativas (ya sea programas, estrategias o materiales de enseñanza-aprendizaje, productos y sistemas) para solucionar problemas complejos de la práctica educativa y al mismo tiempo ofrecer mejorar del conocimiento sobre las características de estas intervenciones y los procesos de diseño y desarrollo de estas.

Esta metodología se desarrolla en etapas distintas cada una con el fin de informar y analizar una serie de datos y generalmente se desarrolla en 5 fases cíclicas que se caracterizan por ser flexibles, ordenadas en una secuencia sistemática que facilita el proceso de investigación y cada una de las fases impactan de forma directa el objeto de investigación con el único fin de llegar a la meta u objetivo propuesto. El proceso investigativo se concreta mediante ciclos continuos de diseño, validación, análisis y rediseño (de Benito Crossetti & Salinas Ibañez, 2016, pág. 49). En la

Figura 8 se puede apreciar las fases del modelo:

Figura 8.

Investigación Basado en Diseño de Reeves



*Nota: Esta figura presenta el modelo Basado en Diseño. Adaptado de La investigación basada en diseño en tecnología educativa (pág. 49). por Bárbara de Benito Crosetti & Jesús María Salinas Ibáñez, 2016, Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa RiTE, 0.*

En el modelo de Reeves la investigación inicia con el diagnóstico de la situación y definición del problema, luego se construye un marco teórico de referencia para diseñar posibles soluciones que serán evaluadas y revisadas sobre sus puntos positivos y negativos. Las siguientes etapas corresponden a la implementación seguido de la recolección de información o validación, la cual se lleva de forma implícita durante todo el proceso de investigativo en un ciclo continuo de diferentes iteraciones entre las fases para mejorar el cuerpo teórico y el perfeccionamiento de la intervención (de Benito Crosetti & Salinas Ibañez, 2016, pág. 49).

### **Participantes.**

El grupo poblacional corresponde a los estudiantes de básica secundaria de la institución Nacionaliza integrada ubicada en el municipio de Pelaya, con los cuales se diagnosticó su nivel de observación científica. Se tomaron los grupos de sexto que corresponde a una población de 59 estudiantes y sirvieron de apoyo para recopilar información y evaluar las características del e-book, a esta población, se les aplicó la prueba diagnóstica para apreciar el estado inicial del componente de la observación del pensamiento científico, y también, sirvieron para el desarrollo,

contenido, diseño, tecnología y recursos, por tanto, fue vital su experiencia y conocimiento para garantizar que esta información fuera confiable y oportuna.

De esta población, se tomó la muestra, que se define como un grupo que pertenece a una población, en otras palabras, es un subconjunto de elementos que hacen parte de un conjunto definido que por sus características se le llama población. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, pág. 175). Para este proyecto se seleccionó un grupo de 39 estudiantes para evaluar la percepción de los alumnos respecto a los contenidos y diseño utilizando un muestreo no probabilístico por conveniencia.

Posteriormente, se realizó la implementación del e-book a 10 estudiantes, quienes respondieron a actividades propuestas en el libro digital, con base a los temas planteados, con el fin de determinar si se fortaleció el componente de la observación en el pensamiento científico.

Estos estudiantes fueron los que por condiciones de conectividad e interés de los mismos realizaron la encuesta, teniendo en cuenta que se encontraban en receso escolar.

### **Variables del estudio**

En el presente numeral, se definen las variables de estudio que condicionaron los instrumentos de recolección y las técnicas de análisis de la información que dieron con la solución a la problemática identificada. Desde la literatura se puede encontrar definiciones concretas del término variable como la publicada por Hernández, Fernández y Baptista (2014), en la cual la describen como “una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (pág. 105). Para el proyecto en cuestión se definieron 2 variables:

La primera, se denomina “**capacidad de observación**”, y es **dependiente**, porque hace referencia a los contenidos, diseño, implementación y evaluación del libro digital, para fortalecer el componente de la observación en el pensamiento científico basado en el ABP.

La segunda variable, “**contenido de aprendizaje**” es **dependiente** y se diseñó para ser alimentada de los lineamiento, competencias y estándares, los derechos básicos de aprendizaje emanados por el ministerio de educación Nacional contenidos en el currículo de ciencias naturales y educación ambiental.

En el **Anexo A. Variables de Investigación**, se aprecia una tabla con las variables descritas junto con el objetivo en que se enfocó la investigación que la compone.

### **Técnicas e Instrumentos de recolección de información**

La recolección de datos es la etapa en la que se obtienen la información pertinente sobre atributos, conceptos, cualidades y otras características de estudio de la población seleccionada. Existen varias técnicas de recolección y la elección entre una y otra va directamente relacionada con el problema de estudio, las variables, sus características o la hipótesis en los casos que la investigación la tenga (Hernández y otros, 2006, p. 274).

De acuerdo con los parámetros de la investigación como la población, variables, entre otros, se considera apropiado la aplicación de dos (2) técnicas y, por ende, dos instrumentos para la recolección de la información. Estas técnicas se definen a continuación:

**Encuesta.** Este método de recolección es uno de los más usados no solo en investigaciones, sino, en múltiples situaciones de un individuo o una empresa y se debe a sus características flexibles como adaptabilidad, versatilidad, entre otras y a su capacidad de recolectar información objetiva, relevante sobre un estudio específico.

En el contexto del presente trabajo investigativo y las variables definidas es la técnica idónea para medir el nivel de observación puesto que tiene facilidades para ser aplicada a la muestra escogida con el objetivo de indagar sobre la problemática, estableciendo preguntas cerradas que garanticen un orden y estándar en las respuestas. Como señala (Sanjurjo, Caporossi, Hernández, Alfonso, & Foresi, 2009) en su publicación “Los dispositivos para la formación en las prácticas profesionales” exponen a la encuesta y más concretamente el cuestionario cerrado como un estudio descriptivo asociado a la lógica cuantitativa por ser medible, estandarizable en términos de preguntas y respuesta, sencillas de aplicar y analizar además de económicos términos de tiempo y recursos financieros.

- a. **Cuestionario cerrado;** Se diseñó con el objetivo de medir la capacidad de observación de los estudiantes, el nivel de conocimiento en microscopía y la identificación de actividades de aprendizaje práctica. Esta dividido en tres secciones:
  - ❖ La primera, se centra en recopilar información básica personal de los estudiantes con el fin de identificar que pertenezca al grado y población objeto del estudio.
  - ❖ La segunda, está conformada en su mayoría con preguntas de opción múltiple con única respuesta, aunque también contiene preguntas de posicionamiento y están orientadas en conocer el conocimiento general del encuestado sobre la microscopía y los elementos en un e-book que considera atractivo.
  - ❖ La tercera sección, es un ejercicio de observación e inicia con la visualización de una imagen y video para responder una serie de preguntas seleccionando una de las opciones que más se ajuste a su criterio siguiendo una escala de valoración tipo Likert (Ver **Anexo B. Formato Encuesta**).
- a. **Encuesta de valoración;** Una variante del cuestionario se aplicó a los estudiantes, con

preguntas relacionadas a los temas, contenidos, diseño con el fin consolidar sus juicios y valoraciones para evaluar y validar el cumplimiento de los objetivos con el e-book desarrollados.

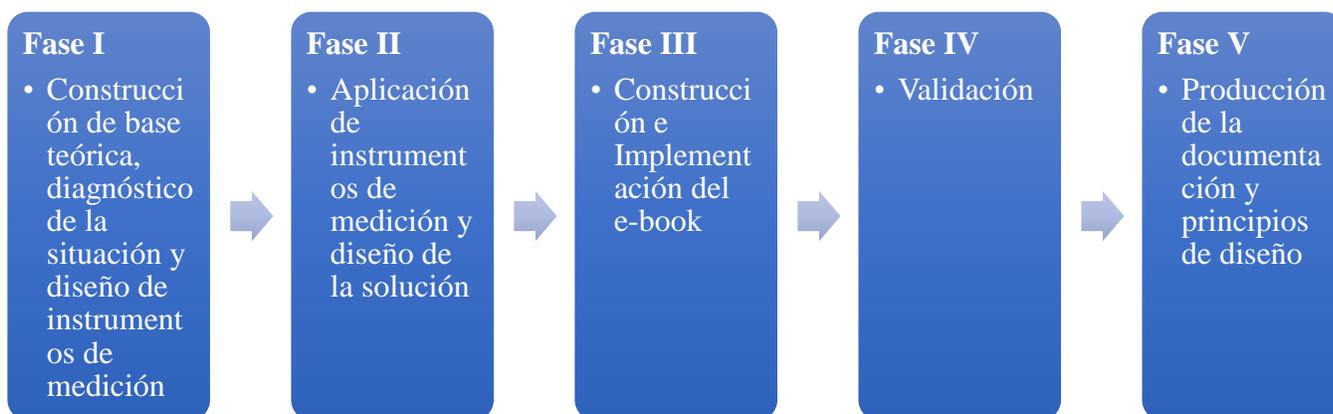
**b. Entrevista estructurada;** Se desarrolló con el fin de recoger las apreciaciones y percepciones sobre la microscopía y los e-book en general, los temarios e incluso propuestas de temas y diseño de los docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental de la Institución educativa, está conformado de (10) preguntas abiertas. El formato de la entrevista se aprecia al final documento (ver **Anexo C. Formato Entrevista**) esta aplicación inicial se complementará con una nueva aplicación luego de haber sido diseñado y presentado el e-book al cuerpo docente.

### Ruta de investigación

Siguiendo el modelo de Reeves la investigación se desarrolló en cinco (5) fases o etapas y cada una de ellas se definió en función de los objetivos planteados. En la Figura 9 se encuentra resumida la ruta de trabajo diseñada y en los siguientes numerales se describen cada una de estas fases:

*Figura 9.*

Ruta de investigación



***Fase I: Construcción de base teórica, diagnóstico de la situación y diseño de instrumentos de medición.***

Esta fase inicio con la definición del contexto problemático de la Institución educativa Nacionalizada en el área de ciencias naturales y educación ambiental junto con las causantes, mediante investigaciones exploratorias en la que se encontró un bajo desempeño histórico en las pruebas externas e internas que se han aplicado a los estudiantes del grado sexto.

Estos resultados obedecieron a muchos factores como: las deficiencias de los modelos tradicionales de enseñanza de la institución que dificultan la apropiación de los contenidos en los estudiantes, así mismo, se encontró un déficit en las actividades prácticas de aprendizaje debido a las precarias condiciones de las instalaciones y equipos de la institución ya que se tienen equipos de medición como el microscopio en mal estado dificultando que los estudiantes realicen actividades de apropiación y sentido práctico de la materia en cuestión y por ende, la posibilidad de tener una visión real del mundo microscópico y a partir de él, la comprensión del mundo y los fenómenos que los rodea.

En el contexto histórico, la microscopía, fue un avance tecnológico que revolucionó la forma percibir el mundo posibilitando el desarrollo de avances científicos y tecnológicos que dieron comienzo a una nueva era de ver y postular formas de conocimiento. Por tanto, la microscopía se ve hoy plasmada en los Estándares Básicos de Competencias del área de ciencias Naturales y educación Ambiental, estos estándares son el eje fundamental de una materia o área como lo menciona el Ministerio Nacional de Educación que lo definen como “los criterios que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes estableciendo el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y hacer,” (MEN, 2004, pág. 5).

Por su diseño estos estándares en el área de ciencia potencian la capacidad de dar argumentos para responder interrogantes propios del desarrollo cognitivo de los estudiantes

mediante el direccionamiento en 3 contextos el entorno vivo, entorno físico y contexto de ciencia, tecnología y sociedad como se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2.

*Estándares básicos de competencias en Ciencias naturales*

<b>Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales</b>		
<b>Entorno vivo</b>	<b>Entorno físico</b>	<b>Ciencia, tecnología y sociedad</b>
Hace referencia a las competencias específicas que posibilitan establecer relaciones entre diferentes ciencias naturales para la comprensión de la vida, los organismos vivos, sus interacciones y transformaciones.	Se enfoca en las competencias específicas que relaciona las diferentes ciencias naturales para entender el entorno donde viven los organismos, las interacciones que establecen y explican las transformaciones de la materia.	Las competencias específicas que permiten la comprensión de los aportes de las ciencias naturales para mejorar la vida de los individuos y de las comunidades, así como el análisis de los peligros que pueden originar los avances científicos.

*Nota: Adaptado de: Formar en ciencias: ¡ el desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer (p. 13) por Ministerio*

*Nacional de Educación, 2004.*

Con la definición del problema, su contexto y posibles causantes, se planteó la solución mediante la construcción de una pregunta de investigación (*¿Cómo fortalecer la observación en el componente del pensamiento científico en los estudiantes del grado sexto de la institución educativa Nacionalizada Integrada del municipio de Pelaya-Cesar, mediante un e-book sobre microscopía en el área de ciencias naturales y educación ambiental, apoyado en el aprendizaje basado en problema?*), la cual fue el eje central del trabajo investigativo y para responder, se trazaron un objetivo general y cuatro objetivos específicos relacionados directamente con los fundamentos de la pregunta.

Los componentes de la pregunta y los objetivos establecidos se fundamentaron con la construcción de un marco referencial que abarco la revisión literaria de las experiencias de aprendizaje de autores nacionales e internacionales que realizaron investigaciones relacionadas y han dado aportes significativos a la academia, este marco se complementó con el desarrollo de

los conceptos claves de la investigación como los es el E-book, el componente observación del pensamiento científico, la microscopía y metodologías de aprendizaje y finalizó con el establecimiento de los límites y alcances de la investigación mediante la creación de un marco normativo sobre educación y el marco contextual de la institución y su entorno.

La construcción del marco referencial brindó al grupo de trabajo colaborativo (investigadores) el conocimiento para diseñar una primera aproximación a la innovación o producto que se buscaba crear, estableciendo una variable dependiente que es la: *Capacidad de observación*, y una independiente con respecto al *diseño del e-book Contenidos de aprendizaje*.

En función de estas variables, se escogió las técnicas de recolección, encuesta y entrevista, como las más apropiadas para el medir la capacidad real de observación de los estudiantes, identificar los contenidos por desarrollar e incluso tener algunas pautas o ideas de diseño que potencien la efectividad del producto a desarrollar.

La aplicación de este instrumento en los estudiantes, del grado sexto apuntará a la pregunta de investigación que es para fortalecer la observación en el componente del pensamiento científico mediante el e-book sobre microscopía.

### ***Fase II Aplicación de instrumentos de medición y diseño de la solución.***

Se diseñó dos instrumentos, uno aplicado a los docentes y otro, a los estudiantes de la institución. La encuesta estuvo basada en los contenidos del Ministerio de Educación, los estándares básicos, los DBA y artículos e investigaciones relacionadas con el desarrollo de competencias científicas en la educación básica por medio de la observación en el contexto de ciencias naturales (Institución Educativa Nacionalizado Integrado, 2018) (Ramirez Acosta, 2017) (Medina & Delgado Noguera, 1999). Se diseñaron con tres secciones con preguntas de opción múltiple con única respuesta, preguntas de alistamiento y un ejercicio práctico de observación.

La entrevista estructurada, se diseñó con la misma base de la encuesta, pero a diferencia de la anterior estuvo conformada por preguntas abiertas. Este instrumento se aplicó a los 6 docentes de secundaria del área de ciencias naturales y educación ambiental, con su experiencia y conocimiento su información fue valiosa y oportuna para la definición de los contenidos, temarios y el diseño del recurso desarrollado.

Estos instrumentos fueron aplicados de forma online por medio de la plataforma de Microsoft Form, la cual es gratuita y ofrece la posibilidad de en pocos pasos crear cuestionarios, además facilita la recopilación de las respuestas ya que se pueden descargar en formato Excel, quienes participaron en el estudio accedieron a los instrumentos por un enlace, los cuales se presentan a continuación: enlace de instrumento 1-entrevista

<https://forms.office.com/r/fteqR00XhL> , enlace de instrumento 2-encuesta

<https://forms.office.com/r/RxPSzRFfTW>.

Con la aplicación de estos instrumentos, se obtuvo información relevante como debilidades y fortalezas en el contexto institucional, el nivel de observación, temas de aprendizaje para implementar, estrategias de aprendizaje entre otros datos.

### ***Fase III: Construcción e implementación del e-book.***

Esta fase parte de un esquema de diseño tomando como base los resultados obtenidos del análisis de la información y las investigaciones consultadas sobre el diseño y aplicación de recursos digitales que incorporen el pensamiento científico en la educación media.

El tema central del libro diseñado fue la microscopía y se justificó la elección de este tema porque facilita la comprensión de fenómenos que sobrepasaban el entender dando respuestas a las causas y efectos de enfermedades, epidemias, y pandemias.

En términos generales el E-book, contiene un componente multimedia con imágenes muy similares a como se ven los microorganismos en un microscopio a diferentes resoluciones, lo que permite a los estudiantes tener una experiencia similar a la que se obtiene durante el uso de un microscopio de laboratorio y proporcionando de cierta forma un desarrollo práctico de la observación de microorganismos, mejorando el proceso de enseñanza/aprendizaje en el área de Ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de sexto grado de la institución educativa Nacionalizada Integrada de Pelaya Cesar. Adicionalmente, Los contenidos se desarrollaron basándose en la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) propiamente las fases del ABP brindaron los elementos y características que condicionaron la estructura de los contenidos formativos y de aprendizaje del libro, estas fases se describen en la Tabla 3.

*Tabla 3.*

Fases del Aprendizaje Basado en problemas ABP

<b>Fases del Aprendizaje Basado en problemas ABP</b>	
<b>Fases</b>	<b>Elementos y Características</b>
<b>Leer y analizar el escenario del problema</b>	En este paso, se realiza una lectura de la microscopía, para que los alumnos lean e identifiquen conceptos del avance tecnológico, su historia y desarrollo, colocando como relevancia sus autores y sus ventajas para la sociedad. Se presenta el problema y se discute en grupo para hacer un consenso sobre dicho escenario.
<b>Realizar una lluvia de ideas.</b>	En esta fase, se realiza una lluvia de ideas, todas son válidas y pertinentes sobre el microscopio, se permite que cada grupo exprese y exponga los preconceptos que tienen sobre el tema.
<b>Hacer una lista con aquello que se conoce</b>	Es fundamental hacer listados de los preconceptos y colocarlos en común para conocer qué tipo de saber se tiene del tema, y colocar puntos en común y divergentes
<b>Hacer una lista con aquello que no se conoce</b>	Se realiza un listado que detalle lo que no se conoce, de lo que no se ha oído o sabido del tema.

---

### Fases del Aprendizaje Basado en problemas ABP

Fases	Elementos y Características
<b>Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema</b>	Este punto es fundamental ya que permite crear posibles soluciones y buscar material para resolver tentativamente el problema.
<b>Definir el problema</b>	Según Hernández (2010) Es el punto central ya que nos permite visualizar el objetivo de la pregunta y su contexto, resaltando la importancia del entorno y su necesidad.
<b>Obtener información</b>	Se entiende que investigar y buscar información recurriendo a diferentes fuentes y estilos. Fuentes primarias y secundarias Chávez (2008).
<b>Presentar resultados</b>	Plantear resultados de la búsqueda y solución del problema a resolver, modificar y ajustar los procesos construidos.

---

Lo aplicación del ABP propicio la creación de ambientes de aprendizaje acordes con las características del grupo participante de la investigación ya que con el planteamiento situaciones problemas con objetivos claros de aprendizaje permite la creación de planes de trabajo individual y/o colectivo para la búsqueda y confrontación de la información donde se detectan nuevas variantes de los interrogantes antes planteados y como resultado se generan nuevas formas de conocimiento que se caracterizaran por ser sistemáticas, inductivas y colaborativas, todo esto en un solo entorno lo que facilita el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes (Guevara M, G, 2010).

Luego de la construcción del e-book se subió a una plataforma de lectura online, Calameo con la cual se generó un enlace para su visualización, el cual fue socializado en los diferentes grupos de WhatsApp del grado sexto con el fin de acercar este recurso a los estudiantes y recoger sus impresiones sobre él.

***Fase IV: Validación.***

La fase de validación estuvo involucrada en dos momentos el primero se llevó a cabo luego de la construcción de los instrumentos de medición y consistió en el envío de estos instrumentos a expertos para recibir sus apreciaciones y valoraciones sobre las preguntas planteadas. Adicionalmente se verificó el nivel de confiabilidad de la encuesta creada con la aplicación del índice de Cronbach.

El segundo momento en que se realizó un proceso de validación fue luego de la aplicación del e-book mediante un juicio de expertos para valorar el diseño y contenido del e-book, centrándose específicamente en la incorporación de la metodología ABP (aprendizaje basado en problemas) y el desarrollo de la microscopía en el producto verificando cuestionamientos como la funcionalidad, aplicabilidad y pertinencia del libro, como complemento al juicio de expertos el e-book fue valorado por algunos estudiantes luego de haberlo visualizado.

Con la validación se encontró algunos aspectos por mejorar en el sentido de la forma de presentar los títulos y se contrastó primeramente que la estructura y las preguntas planteadas del instrumento fueron las apropiadas y que los contenidos y la metodología de aprendizaje implementada tienen la capacidad de mejorar la capacidad de observación de los estudiantes y en caso tal que se hubieran recibido valoraciones negativas hubiera sido necesario volver a las etapas de diseño de los instrumentos o del e-book.

***Fase V: Producción de la documentación y principios de diseño***

Esta fase final de la investigación consistió en la compilación de principios de diseño y base teórica implementada para llegar a la solución socializando los resultados en un artículo de investigación presentado el proceso de diseño como un modelo que puede servir de base para generar recursos enfocados en los otros componentes del pensamiento científico e incluso otras

áreas de ciencias aplicadas, lo que traduce en un elemento reproducible con la capacidad de innovar en los procesos de enseñanza práctica.

## Validación y Confiabilidad de los instrumentos

### *Validación del Instrumento*

El formato junto con los instrumentos se envió a 3 expertos académicos, que destacan su conocimiento en materia de microscopía, desarrollo de instrumentos y procesos educativos, teniendo como resultado valoraciones positivas en cada uno de los criterios de validación fijados, lo que aporta credibilidad al instrumento y una especie de sello de calidad en la información por recolectar en ese momento. En la Tabla 4 se puede apreciar los resultados:

Tabla 4.

*Validación de expertos*

Instrumento	Elsa Yazmin Guerrero Magister en Gestión de la tecnología educativa		Diosemel Prado Montaguth Magister en gestión de las tecnologías y la comunicación		Edilbert Enrique Torregoza Fuentes Profesor Titular Grupo CTS – Universidad de Cartagena	
	Formato Entrevista	Formato Encuesta	Formato Entrevista	Formato Encuesta	Formato Entrevista	Formato Encuesta
Preguntas de validación	Resultados validación		Resultados validación		Resultados validación	
1. ¿Existe coherencia entre los ítems planteados y el objetivo del instrumento?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo
2. ¿Existe coherencias entre los objetivos de investigación y los instrumentos?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo
3. ¿Existe coherencia entre los ítems planteados en los instrumentos y las variables de investigación?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
4. ¿Los enunciados son claros, concisos y coherentes?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo
5. ¿Los ítems dan lugar algún sesgo o imprecisión en la información que se espera recolectar?	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Parcialmente de acuerdo

Expertos	Elsa Yazmin Guerrero Magister en Gestión de la tecnología educativa		Diosemel Prado Montaguth Magister en gestión de las tecnologías y la comunicación		Edilbert Enrique Torregoza Fuentes Profesor Titular Grupo CTS – Universidad de Cartagena	
Instrumento	Formato Entrevista	Formato Encuesta	Formato Entrevista	Formato Encuesta	Formato Entrevista	Formato Encuesta
Preguntas de validación	Resultados validación		Resultados validación		Resultados validación	
6. ¿Considera los instrumentos definidos válidos para el trabajo investigativo?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo
Observación					La entrevista está bien planteada para recoger con amplitud las apreciaciones.	Los 4 objetivos planteados son pertinentes. Sin embargo, el primero puede redactarse “Diseño e implementación de instrumentos...”
Fecha de validación	12 de mayo 2021		12 de mayo 2021		12 de mayo 2021	

### Confiabilidad de los instrumentos

La confiabilidad de un instrumento hace referencia la relación de lo que está midiendo una prueba con el objetivo por la que fue diseñada, por tanto, se determina en función de los resultados del instrumento. Se expresa como un numero decimal positivo que fluctúa entre 0.0 y 1.0, este último valor indica el más alto nivel de confiabilidad y el primero el nivel más bajo.

Existen varias técnicas para evaluar la confiabilidad como el coeficiente test-retest, coeficiente de formas paralelas, coeficientes de consistencia interna, división por mitades de spearman, coeficiente de Kuder-Richardson y alfa de Cronbach (Aiken, 2003).

Para el caso concreto de los instrumentos diseñados, solo fue posible aplicarlo en la encuesta ya que el formato de entrevista fue de preguntas abiertas y, por ende, sus respuestas son textos cortos que contienen apreciaciones sobre un tema en concreto, lo que dificulta la aplicación de pruebas numéricas. Todo lo contrario, sucede con la encuesta, ya que fue diseñada

para medir el nivel de observación de los estudiantes y recoger algunas apreciaciones con respecto al temario y contenidos del e-book.

Se escogió la técnica de Cronbach, debido a que contempla un rango de valores más amplio para evaluar la confiabilidad del instrumento, eliminando la necesidad de hacer transformaciones que puedan generar errores, para su aplicación se tuvo en cuenta los números de ítems que en total son 23, posteriormente, se asignó un valor numérico a cada una de las opciones escogidas por los estudiantes, creando una matriz numérica donde las filas, corresponden a las respuestas de un estudiante de cada uno de los ítems y las columnas, corresponden las respuestas de los estudiantes en un ítem del cuestionario, esta matriz, se puede apreciar en el [Anexo C. Formato Entrevista](#), junto con los valores obtenidos por la suma total de las respuestas por estudiantes y las varianzas de cada columna:

*Figura 10.*

*Cálculo de alfa de Cronbach*

$$\alpha = \left[ \frac{K}{K - 1} \right] * \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right] = \left[ \frac{23}{23 - 1} \right] * \left[ 1 - \frac{18,592}{89,72} \right] = 1,045 * 0,793 = 0.83$$

$$\alpha = 0,83$$

Al ser un coeficiente cercano a 1, es posible afirmar que el instrumento diseñado es confiable y con certeza recopilará la información por la cual fue diseñado.

### **Análisis de la información**

El análisis de información de la captura de ideas o datos relevantes, de generalmente diferentes fuentes de información para expresarla en una afirmación, conclusión o contenido acerca del propósito por el cual se recopiló la información, ya sea por una hipótesis o variables.

El análisis parte de una recolección de datos ya sean de textos u observaciones y va hasta la

interpretación de ellos. Los resultados del análisis se deben transmitir en un lenguaje sencillo, directo, sin ambigüedades y en un orden lógico que exprese claramente lo que se sabe, lo que no se sabe y las posibles variantes que se pueden tomar (Sardury Domínguez, 2007).

Para realizar el análisis se verificó las respuestas en cada uno de los instrumentos aplicados, con el fin de evitar posibles errores de interpretación o análisis producto de respuestas fuera de contexto.

La verificación anterior garantizó que la información analizada sea pertinente, oportuna, fidedigna de la situación y cuestionamientos que se estuvieron consultando. Debido a la naturaleza de la información recolectada se conformaron dos bases una con datos cuantitativos que fueron analizados por medio de la estadística descriptiva, desarrollando gráficos que permitieron ponderar las respuestas facilitando la medición de la capacidad de observación de los estudiantes y la identificación de algunos contenidos de aprendizaje.

La segunda base de información contuvo los datos cualitativos y su análisis estuvo enfocado en el contenido textual de las respuestas recolectadas, se inició basándose en una unidad de observación establecida (la variable, contenidos de aprendizaje) lo que generó conclusiones subjetivas que relacionaron la solución planteada con la información brindada por los informantes creando supuestos que clarificaron la elección de los contenidos y algunos elementos por incorporar en el e-book.

La parte de la base de la información analizada se puede apreciar en el Anexo D. Matriz Numérica Respuesta Encuesta, [Anexo E. Respuestas Numéricas Sección 2 Instrumento 2](#), [Anexo F. Respuesta de Justificación de los Estudiantes](#), [Anexo G. Respuesta Valoración Estudiantes y Anexo H. Valoración expertos](#).

#### **Capítulo 4. Investigación Basada en el Diseño**

Se realizó una narrativa con el fin de exponer el desarrollo de los objetivos específicos propuestos dando a conocer los detalles de los procedimientos que se llevaron a cabo en la investigación con base en la pregunta de investigación “*¿Cómo fortalecer la observación en el componente del pensamiento científico en los estudiantes del grado sexto de la institución educativa Nacionalizada Integrada del municipio de Pelaya-Cesar mediante un e-book sobre microscopía en el área de ciencias naturales y educación ambiental, apoyado en el aprendizaje basado en problema?*”.

Con el fin de dar solución al problema de investigación planteado, se construyeron 4 objetivos específicos que fueron detallados en las actividades realizadas para poder lograr el objeto de estudio:

##### **Desarrollo del objetivo específico 1:**

En el marco del primer objetivo propuesto, se “*Identificó el estado de la observación como elemento del pensamiento científico, en los estudiantes del grado sexto de la Institución educativa Nacionalizada Integrada del municipio de Pelaya-Cesar, con el fin de identificar los temas y contenidos de aprendizaje sobre microscopía.*”, se diseñó un instrumento con dieciséis ítems, para evaluar la capacidad de observación de los estudiantes, orientando sus juicios en cuanto a la estructura de cada ítem, su composición gramatical, la relación y concordancia con los objetivos del proyecto.

##### ***Diagnóstico de la capacidad de observación***

La sección de la encuesta contiene un video de una muestra de agua estancada vista desde un microscopio, a partir de lo anterior, el estudiante debe responder una prueba tipo Likert, donde

se utilizó una escala de valoración de acuerdo con la afirmación hecha para los tipos de microorganismos que se pueden encontrar en la muestra. Con el desarrollo de este ejercicio, se obtuvo una serie de respuestas que al ponderarlas se tendría un valor cuantitativo de la capacidad de observación de los estudiantes que participaron en el cuestionario. Los resultados agrupados en porcentaje de todos los estudiantes por cada ítem y escala se encuentra a continuación:

Figura 11.

Resultado agrupado prueba práctica

Ítem	Escala				
	Totalmente de acuerdo (5)	De acuerdo (4)	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)	Desacuerdo (2)	Totalmente en desacuerdo (1)
Se me dificulta distinguir los diferentes tipos de microorganismos	32%	20%	31%	14%	3%
De acuerdo con los observado en el vídeo anterior, puedo apreciar Bacterias	22%	54%	12%	5%	7%
De acuerdo con los observado en el vídeo anterior, puedo apreciar Protozoos	14%	49%	19%	14%	5%
De acuerdo con los observado en el vídeo anterior, puedo apreciar Metazoos	15%	29%	34%	19%	3%
Según la morfología observo Bacterias coco	15%	46%	19%	15%	5%
Según la morfología observo Bacterias Estreptobacilo	8%	29%	27%	32%	3%
Según la morfología observo Bacterias Espirilo	14%	29%	25%	24%	8%
Según la morfología observo Protozoos Ovoide	17%	29%	34%	19%	2%
Según la morfología observo Protozoos Vorticela	12%	25%	34%	25%	3%
Según la morfología observo Protozoos sin forma definida	15%	32%	29%	17%	7%
Según la morfología observo Metazoos Gastrotrico	5%	41%	27%	24%	3%
Según la morfología observo Metazoos Tardigrado	7%	22%	36%	31%	5%
Según la morfología observo Metazoos Rotifero	7%	37%	31%	22%	3%
Los microorganismos que predominan son las Bacterias	24%	32%	24%	15%	5%
Los microorganismos que predominan son los protozoos	20%	31%	25%	17%	7%
Los microorganismos que predominan son los Metazoos	12%	22%	29%	31%	7%

Estos resultados agrupados permiten ver que algunos estudiantes no cuentan con las capacidades y conocimientos necesarios para distinguir una bacteria de un protozoo o un metazoo, ya que en el video presentado no contaba con bacterias o metazoos y, sin embargo, un gran número de estudiantes en promedio el 42% de los encuestados, consideró haberlos visto y por tanto seleccionaron. Estos resultados, refuerzan la conveniencia del recurso sobre microscopía a desarrollar, puesto que su implementación mejorará de forma sustancial el proceso de aprendizaje no sólo en ciencias naturales, sino, en todos los contexto de aprendizaje del estudiante ya que al mejorar su capacidad de observación, ellos podrán captar de forma ágil nuevos conceptos y así mismo, facilitaría la generación de hipótesis por la identificación de cada variable de una situación o panorama que se les pueda plantear.

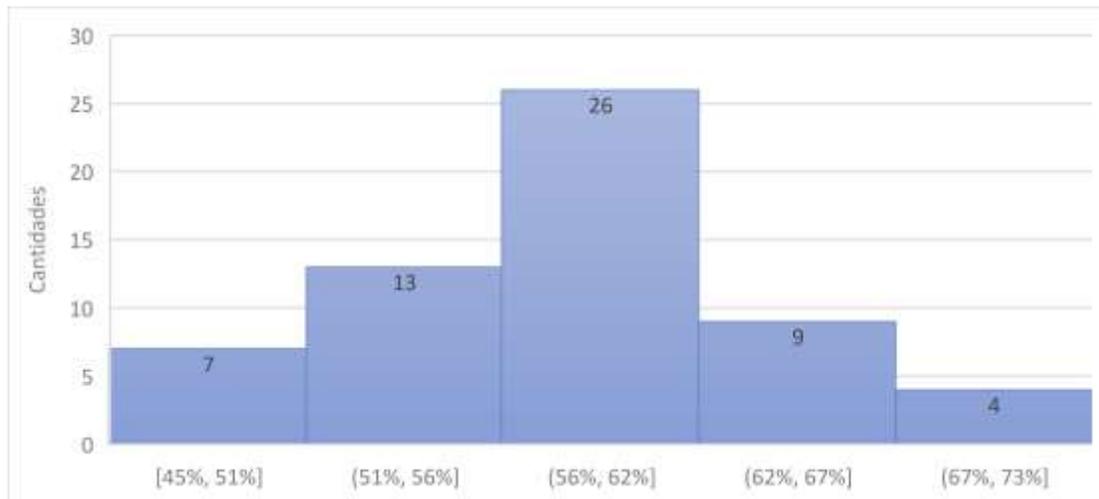
Para calcular la capacidad de observación, debe remitirse a los resultados individuales y estos se califican asignando puntos por cada ítem de la siguiente forma; 5 puntos, para la respuesta más acertada, 4 a la que es un poco acertada y así sucesivamente hasta llegar a 1 para la respuesta menos acertada, de acuerdo con esta mecánica, el mejor puntaje posible es de 80 puntos. Al aplicar la mecánica de calificación a las respuestas registradas por los estudiantes, se obtuvo como valor máximo 58 puntos y mínimo 36, en otras palabras, si los 80 puntos, es el 100% la capacidad medida en porcentaje varían entre el 73% y 45%, en términos cualitativos, se clasificaría como aceptable a baja. Los resultados en términos porcentuales se encuentran graficados en la Figura 12 y los resultados individuales se encuentra en el **Respuestas Numéricas Sección 2 Instrumento 2**.

La Figura 12 permite ver que el 44% de los estudiantes cuentan con un nivel de observación básico, al tener entre el 50% y 60% de los puntos, el 34% de los estudiantes encuestados, tiene un nivel bajo de observación al tener menos del 50% de los puntos posibles y

sólo el 22% de los estudiantes encuestados tiene un nivel aceptable al tener más del 60% de los puntos posibles, pero menos del 80%.

Figura 12.

Resultados calificación instrumento 2



Ponderando estos resultados, la capacidad de observación general de los estudiantes de la institución nacionalizada de Pelaya, se clasifica como básica al tener un valor promedio de 47 puntos sobre 80, en términos porcentuales corresponde al 59%. Este valor indica que los estudiantes tienen un gran margen de mejora en sus procesos de aprendizaje a través de la observación, la que le permitirá identificar o desglosar cualquier fenómeno, concepto que estarían estudiando o analizando, llevándolos a construir hipótesis o planteamientos cercanos a su formación.

### Desarrollo del objetivo específico 2:

En el marco del desarrollo del segundo objetivo específico, y de la fase II de la investigación basada en diseño, se *“Diseñó un E-book bajo el Aprendizaje Basado en Problemas, relacionado con la microscopía para fortalecer el componente de la observación de los estudiantes del grado sexto.”*, se analizó las respuestas obtenidas por los docentes luego de la

aplicación de los instrumentos, lo que sirvió para orientar la construcción del E-book, en términos de la elección de los temas, los tipos de contenido y actividades incorporadas en el recurso, con base en 10 preguntas.

### ***Análisis de Instrumento I***

El primer instrumento contó con diez preguntas abiertas (ver Anexo C. Formato Entrevista).

**Resultados Ítem 1.** La posición de los docentes frente a la pregunta “¿Considera que un e-book es un medio alternativo que puede suplir las experiencias de un microscopio?” Se puede considerar dividida, ya que 3 de ellos respondieron afirmativamente y 3 respondieron de forma negativa. Cada uno con diferentes justificaciones, y esta se relacionan en la Tabla 5.

*Tabla 5.*

*Respuesta de Ítem 1 instrumento 1*

<b>RESPUESTA</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>
<b>NO</b>	Ya que no se pueden desarrollar las prácticas
<b>SI</b>	por las facilidades de uso de la herramienta
<b>NO</b>	me parece por que el e-book es un libro electrónico, mientras el microscopio es un instrumento que permite ver lo que el ojo humano no alcanza a ver
<b>SI</b>	porque se pueden simular experiencias en microscopía.
<b>NO</b>	De ninguna forma. Porque la relación práctica de las ciencias es un factor importante que despierta el interés científico en los estudiantes.
<b>SI</b>	Porque con el e-book se puede mejorar la didáctica en el salón de clases

Las anteriores respuestas, permiten ver que existe una cierta resistencia al aplicar herramientas digitales como una alternativa factible para sustituir las experiencias prácticas como el microscopio, por lo que fue importante incorporar elementos didácticos y prácticos para eliminar las barreras que puedan tener los docentes para su aplicación en el contexto de la institución.

**Resultado Ítem 2.** Consiste en la consulta sobre los temas que consideran los docentes que debe abordar un e-book sobre microscopía, basados en los lineamientos, competencias y estándares dados por el Ministerio de Educación Nacional, los profesores respondieron, en su mayoría con temas diferentes y dos (2) de ellos, con respuestas similares a dos temas expuestos por los cuatro primeros, pero, en esencia, se pueden relacionar y en conjunto ampliar la envergadura de los contenidos a desarrollar en el e-book, las respuestas agrupadas se muestran en la Tabla 6.

*Tabla 6.*

*Respuesta de Ítem 2 instrumento 1*

<b>¿Qué temas debería abordar un libro electrónico o e-book sobre microscopía?</b>	<b>Cantidad</b>
La estructura celular, tejidos animales, vegetales y microorganismos junto con su conformación funcional	2
Virus y bacterias	1
La importancia del microscopio y el mundo micro orgánico para la enseñanza del mundo microscópico	2
Técnicas sobre micro preparado, histología vegetal y animal	1

**Resultado Ítem 3.** Teniendo en cuenta que, dentro de los objetivos, está propuesto la implementación del aprendizaje basado en problemas, se les consultó a los docentes los fenómenos que enseñaría con un microscopio con el objeto de diseñar un problema a partir de dichos fenómenos.

Las respuestas recibidas se pueden considerar uniformes, debido a que los fenómenos expuestos están relacionados con el funcionamiento y composición que pueden tener las células y microorganismos como los procesos de infección que pueden tener los virus y bacterias en las células u otros microorganismos. Las respuestas obtenidas se aprecian en la Tabla 7.

Tabla 7.

Respuesta de Ítem 3 instrumento 1

**¿QUÉ FENÓMENOS NATURALES ENSEÑARÍA CON UN MICROSCOPIO?**

Todo lo relacionado con la microbiología y la composición de las células
Propagación de los virus en las células
La reproducción de las bacterias
División celular, formación de tejidos, estructura bacteriana.
El proceso de osmorregulación y medios hipotónicos, isotónicos e hipertónicos
Fenómenos como enfermedades y bacterias

**Resultado Ítem 4.** Teniendo en cuenta que existe un amplio tipo de contenidos digitales para la educación. Se proporciono una lista con 7 diferentes tipos de contenidos para limitar la aplicación a solo los recursos que fueron factibles de implementar en el e-book, donde tuvieron que en listar desde el que consideró más conveniente o propicio al menos conveniente, los resultados se aprecian en la Tabla 8.

Tabla 8.

Respuesta de Ítem 4 instrumento 1

RESPUESTA	POSICIÓN						
	1	2	3	4	5	6	7
1	Artículos guías	Videos tutoriales	Foros o chats	Webinar	Infografías	Podcasts	Estudios de casos
2	Videos tutoriales	Podcasts	Artículos guías	Infografías	Webinar	Foros o chats	Estudios de casos
3	Videos tutoriales	Infografías	Foros o chats	Webinar	Artículos guías	Podcasts	Estudios de casos
4	Infografías	Artículos guías	Videos tutoriales	Foros o chats	Podcasts	Webinar	Estudios de casos
5	Artículos guías	Estudios de casos	Videos tutoriales	Foros o chats	Infografías	Podcasts	Webinar
6	Videos tutoriales	Artículos guías	Infografías	Podcasts	Estudios de casos	Webinar	Foros o chats

De las respuestas recibidas por el grupo, sobresale los videos tutoriales ubicándolo como el recurso más conveniente al ocupar entre todas las respuestas uno de los tres primeros lugares, sigue los artículos guías, por otro lado, la mayoría de los docentes no ven a el recurso estudio de

casos como un recurso conveniente. los otros tipos de contenidos como los Webinars, foros o chats se encuentran distribuidos en la zona media, por lo que se puede pensar que su uso no generaría la respuesta que se desea obtener con la aplicación del e-book.

**Resultado Ítem 5, 6, 7, 8.** En estos ítems se les consultó a los docentes sobre los tipos de contenidos factuales, conceptuales, actitudinales y procedimentales que consideran que deben estar en un e-book sobre microscopía.

Los resultados se pueden encontrar en la Tabla 9 y en él se puede observar que no existe uniformidad en las respuestas plasmadas por lo docentes, pero todas se relacionan al expresar que los contenidos deben tratar a los microorganismos, las células, el microscopio junto con sus partes, historia y evolución.

Al preguntarle sobre los temas en los tipos de contenidos (factuales, conceptuales, actitudinales y procedimentales), los docentes se les involucro de cierta manera en el diseño del e-book creando un sentido de apropiación de ellos sobre este recurso lo que eliminaría la resistencia de los docentes que no consideran al e-book como un medio alternativo para la enseñanza practica de la microscopía.

Adicionalmente algunos temas mencionados en los tipos de contenidos están dentro de los que el grupo desarrollador consideraba oportunos incorporar en el e-book como la historia, partes y avances de la ciencia gracias al uso del microscopio, la descripción de las células y microorganismo como virus y bacterias, entre otros. Estas apreciaciones permiten ver una especie de sintonía entre lo que se desarrolló los investigadores y lo que requieren o esperan los docentes, algo positivo para el diseño y la implementación del e-book puesto que en la medida que se plasme los tipos de contenido que están en la expectativa de los docentes tendrán una

receptividad positiva hacia este desarrollo provocando que la implementación sea más sencilla y una transición ágil de los recursos tradicionales al nuevo.

Tabla 9.

Respuesta de Ítems 5, 6, 7 y 8 del instrumento 1

<b>No. Respuesta</b>	<b>¿Qué contenidos factuales incluiría en un e-book sobre microscopía?</b>	<b>¿Qué contenidos conceptuales incluiría en un e-book sobre microscopía?</b>	<b>¿Qué contenidos actitudinales incluiría en un e-book sobre microscopía?</b>	<b>¿Qué contenidos procedimentales incluiría en un e-book sobre microscopía?</b>
1	Definiciones o conceptualización	La explicación sobre la observación de algunos objetos pequeños	Su importancia y su aplicación correcta	Los pasos para desarrollar una fase experimental sobre los objetos pequeños
2	Virus y bacterias	Microbiología	La apreciación de la vida microscópica	Manejo de microscopios
3	La importancia para la microbiología y la medicina en general	Las partes del microscopio el uso y los diferentes tipos de microscopio	La importancia y el uso	El uso en los laboratorios para conocer lo que el ojo humano no alcanza a visualizar
4	Funciones del microscopio, estructura y reproducción celulares.	Historia del microscopio, importancia del microscopio, descubrimientos y avances de la ciencia realizados con ayuda del microscopio.	Uso correcto del microscopio, manejo de vocabulario.	el microscopio y sus partes. Pasos para usar correctamente un microscopio.
5	Historia de la microscopía y citología	La célula y sus partes, clases de células, célula vegetal y animal, la teoría celular	El respeto por las diferentes formas de vida celulares del reino mónera y protista	La microscopía electrónica de las partes de una célula.
6	Los virus	Las células	El respeto a la naturaleza	Elaboración de maquetas sobre la célula

**Resultado Ítem 9 y 10.** Este instrumento, cierra con la consulta a los docentes sobre las actividades asimilativas y evaluativas que aplicaría o desarrollaría con un e-book sobre microscopía, donde los docentes plasmaron actividades de bosquejo o dibujo para las actividades asimilativas y ejercicios prácticos de identificación o reproducción de ejercicios para las actividades evaluativas, el resumen de las respuestas se encuentra en la Tabla 10.

Tabla 10.

Respuesta de Ítems 9 y 10 del instrumento 1

No. Respuesta	¿QUE ACTIVIDADES ASIMILATIVAS APLICARÍA EN UN E-BOOK SOBRE MICROSCOPIA?	¿QUE TIPO DE ACTIVIDADES EVALUATIVAS DESARROLLARÍA CON UN E-BOOK
1	Actividades que permitan fortalecer el aprendizaje significativo	Actividades que permitan hacer una retroalimentación sobre la temática estudiada
2	Contaminación de líquidos o alimentos	Conteo de agentes externos a la muestra
3	Dibujar y conocer las partes del microscopio para su buen uso	Aplicación y uso del microscopio óptico para un buen. Manejo a nivel tecnológico
4	Visualización de diferentes tipos de células.	Descripción de estructuras observadas en una práctica de microscopía, ventajas del uso del e-book en microscopía.
5	Mapas conceptuales, observación de diferentes células y tejidos a través de micro preparados o microfotografías	Identificación y explicación de varias clases de células e histología vegetal y animal, y moto fisiología celular
6	La estructura y utilización de un microscopio	Evaluaciones formativas. Retroalimentación

Lo importante de incorporar este tipo de actividades es la reciprocidad de los ejercicios que realicen los estudiantes, lo que promueve el aprendizaje constructivo uno de los pilares del aprendizaje basado en problemas, por eso, fue importante su incorporación dentro de los ejercicios, talleres o actividades del e-book, favoreciendo desde la práctica la asimilación del conocimiento y la reproducción de todo lo que observan en el contexto real para el área de ciencias naturales formando así un proceso de aprendizaje integral desde el aspecto práctico y teórico.

### ***Análisis del instrumento II***

El segundo instrumento (ver Anexo B: Formato Encuesta) contuvo trece (13) preguntas de que en su mayoría eran opción múltiple única respuesta, se aplicó a los estudiantes seleccionados jornada de la mañana teniendo una participación de 59 del total de estudiantes que son 74.

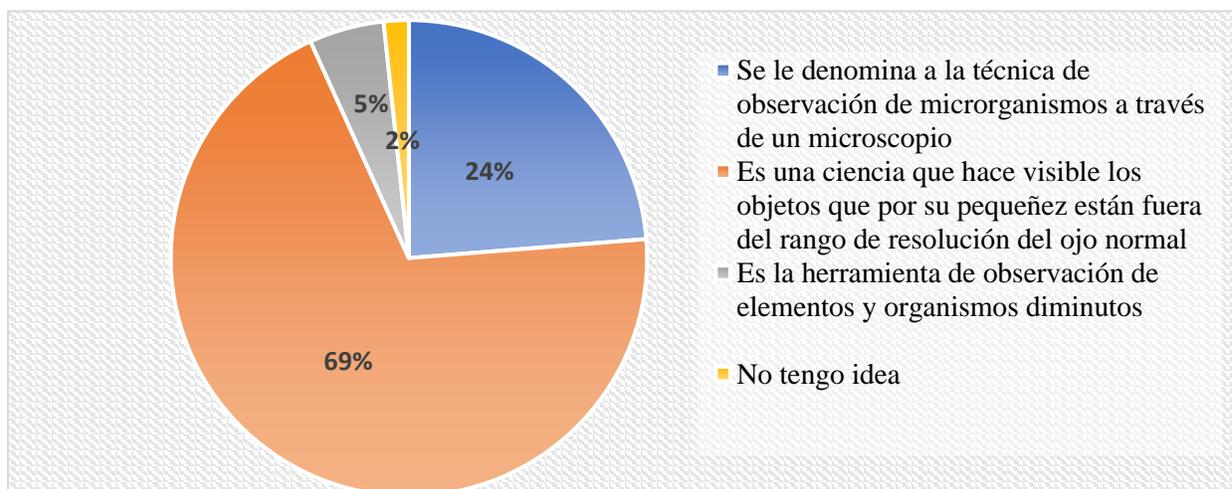
En los siguientes numerales, se describe el análisis realizado a las preguntas que componen la primera sección de la encuesta excluyendo a las de nombre, fecha y grado que son preguntas de verificación que permitieron identificar a los participantes como miembros de la muestra seleccionada.

**Resultados ítem 1.** En el ítem 1 se les consulta a los estudiantes sobre el concepto que tienen acerca de la microscopía.

Esto con el fin de indagar acerca del conocimiento previo que tienen los estudiantes, se les proporciono cuatro opciones de única respuesta, las opciones escogidas por los estudiantes se presentan en la Figura 13.

Figura 13.

*¿Qué concepto tiene acerca de la microscopía?*



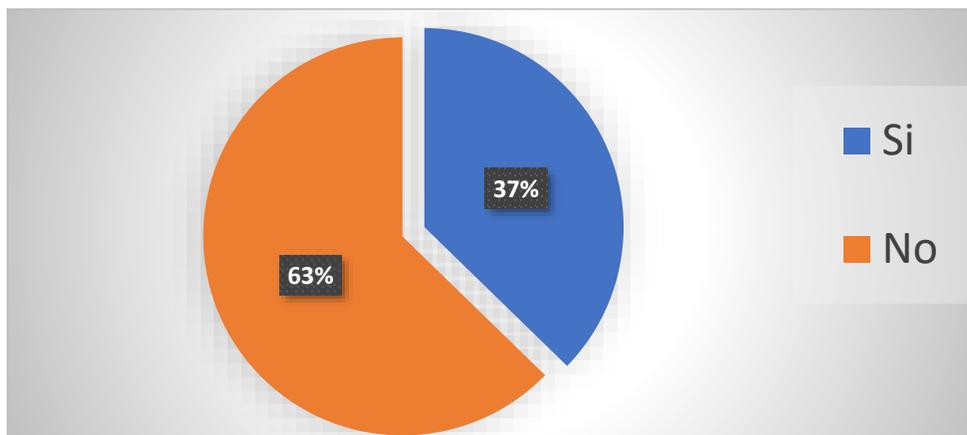
De las 4 opciones sólo una era la correcta “Es una ciencia que hace visible los objetos que por su pequeñez están fuera del rango de resolución del ojo normal” y fue la más seleccionada por los estudiantes con el 69%, es decir, 44 del total encuestados respondieron correctamente, las otras opciones representadas con el color azul y gris, aunque no eran la correcta, el concepto que contiene cada uno está relacionados con el concepto de microscopía, por lo que se puede intuir que los estudiantes que la seleccionaron tienen una idea cercana a lo que en realidad es la microscopía, el grupo de estudiantes que seleccionaron estas dos opciones corresponden al 29% del total de encuestados, es decir, 17 estudiantes no respondieron acertadamente pero seleccionaron respuestas relacionadas. Un solo estudiante o el 2% del total de encuestados no tienen un concepto claro sobre la microscopía. Estas respuestas, permiten intuir que la mayoría de los estudiantes poseen conocimientos previos acerca de la microscopía y una proporción muy pequeña no han tenido relación con ella, pero con la implementación de un recurso puede mejorar sustancialmente los conocimientos que pueden sobre el mundo que los rodea (Ministerio nacional de Educación, 2004).

**Resultados del ítem 2.** El siguiente ítem de la encuesta, se les consulto a los estudiantes si alguna vez han observado algún objeto microscópico, ya sea a través del mismo microscopio o mediante videos y la justificación acerca de la respuesta seleccionada, los resultados se aprecian en la Figura 14. Respuestas ítem 2 instrumento 2.

Del total de estudiantes encuestados, la mayoría no han tenido experiencia con un microscopio o con medios alternos, esta proporción corresponde al 63% del total de encuestados o 37 estudiantes, esto se debe en gran medida a que no cuentan con los recursos económicos y técnicos en su hogar o institución, según lo que han manifestado en la justificación de la pregunta.

Figura 14.

Respuestas ítem 2 instrumento 2

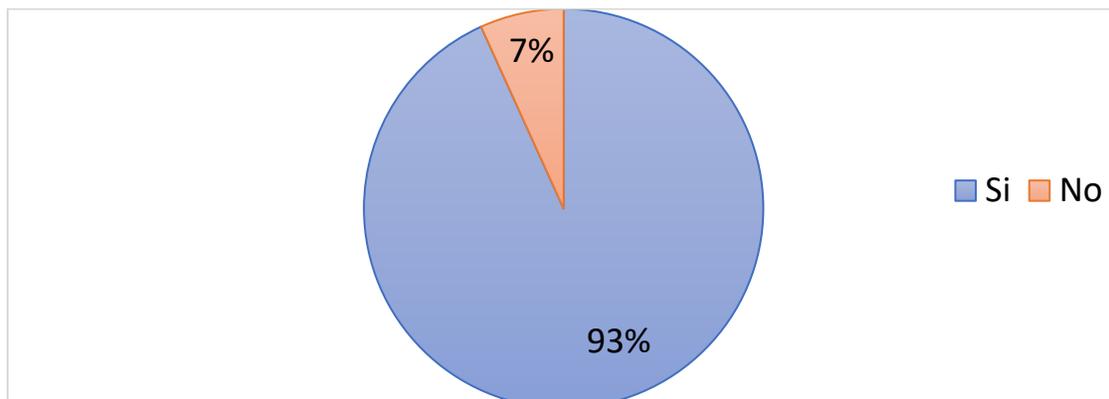


El 37% de los encuestados, si han tenido oportunidad de haber visto videos sobre el mundo microscópico, pero de acuerdo con la justificación plasmada, no han hecho uso directo de un microscopio, esto se debe a la condición socio económica del hogar y de la institución que imposibilita que ellos tengan acceso a estos instrumentos de observación. En el contexto del e-book se esperaba que su implementación modificara este porcentaje y acercará la experiencia del mundo microscópico a quien haga uso del recurso, lo anterior se puede comprobar en el numeral del desarrollo del objetivo 3.

**Resultados del ítem 3.** El bloque de preguntas continua con la pregunta acerca de si “¿Considera que la aplicación de un microscopio favorecía su proceso de aprendizaje y comprensión de ciencias naturales?”, a lo que una gran mayoría respondió afirmativamente. Los resultados se agrupan en la Figura 15.

Figura 15.

Respuestas ítem 3 instrumento 2

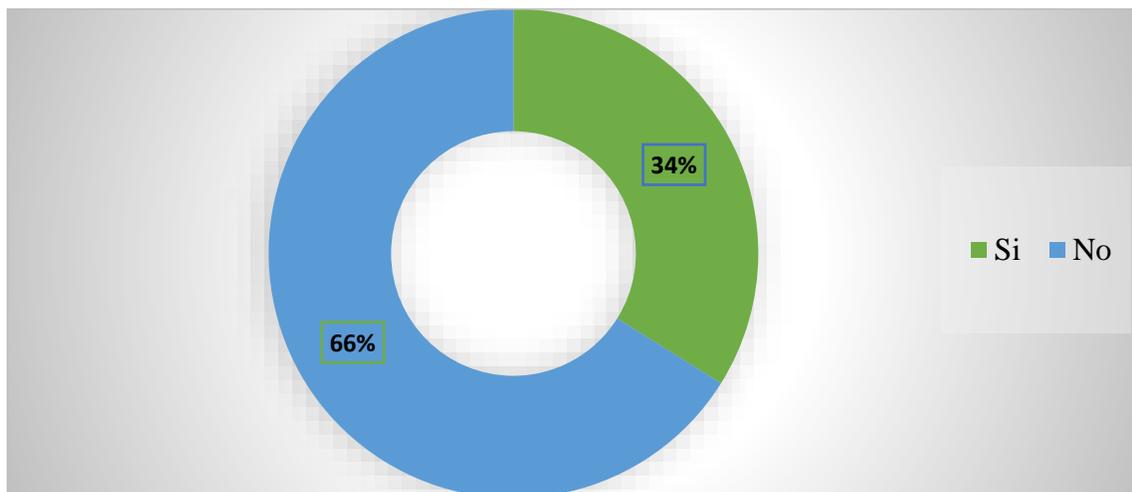


Este resultado permite ver que la mayoría de los estudiantes, 55 del total de encuestados, reconocen la importancia de la aplicación del microscopio en el proceso de aprendizaje y comprensión de conceptos sobre ciencias naturales, este reconocimiento puede ser un estímulo que favorezca la incorporación de los recursos relacionados con el microscopio en los procesos formativos de ciencias naturales en la institución. Complementando la anterior afirmación, se encuentra las justificaciones dadas por los estudiantes(ver Anexo F: Respuesta de Justificación de los Estudiantes), en la que hacen referencia a que las actividades prácticas y de observación conllevan al fortalecimiento del aprendizaje, facilitando la apropiación de conocimientos y la contextualización de lo aprendido con el entorno que los rodea.

**Resultados del ítem 4.** Este ítem es similar al [ítem 1 de la entrevista](#) que fue aplicada a los docentes de la institución. Con la inclusión de este ítem se buscaba tener una idea sobre la aceptación o receptibilidad que tendrían los estudiantes con la aplicación de un medio alternativo como un e-book para suplir la experiencia y aprendizaje que se tendría con un microscopio, los resultados se encuentran agrupados en la Figura 16.

Figura 16.

Respuesta ítem 4 instrumento 2



Distinto al resultado obtenido durante la entrevista, donde los docentes respondieron de forma paritaria, es decir, la misma proporción de docentes estaban a favor y en contra sobre la posibilidad de suplir la experiencia práctica con un medio tecnológico. Una porción mayoritaria correspondiente al 66% del total de estudiantes encuestados no consideran que el e-book tiene la capacidad de suplir la experiencia de un microscopio, en otras palabras, los estudiantes fueron más escépticos que los docentes sobre la aplicación de un e-book como medio alternativo.

Lo que plantea una posible barrera de los futuros usuarios que debe ser sorteada con jornadas de socialización u otras estrategias pedagógicas que eliminen cualquier predisposición negativa que dificulte la implementación del recurso.

**Resultados del ítem 5.** Este ítem se desarrolló para brindarle a los estudiantes un poco de participación en la elección de los temas y la construcción del libro, se le daba una lista de 6 temas diferentes que son comunes en los procesos formativos relacionada con microscopía (Exploración biológica, Microorganismos, Tejidos, Nutrición, Transporte de sustancias, Estado de la materia). Estos temas los debían ordenar del más atractivo al menos atractivo, sus respuestas

se agrupan en la Figura 17, en ella se puede apreciar en porcentaje el número de veces que cada tema fue ubicado en una posición del 1° al 6°.

Figura 17.  
Resultados ítem 5 instrumento 2

Tema	Posición					
	1°	2°	3°	4°	5°	6°
Exploración biológica	15%	14%	15%	17%	22%	17%
Microorganismos	36%	25%	19%	10%	8%	2%
Tejidos	22%	31%	20%	7%	10%	10%
Nutrición	5%	12%	12%	15%	17%	39%
Transporte de sustancias	8%	8%	8%	29%	25%	20%
Estado de la materia	14%	10%	25%	22%	17%	12%
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Entre los resultados obtenidos, los temas microorganismos y tejido fueron ubicados en los tres primeros lugares por más del 70% de los estudiantes, en contrapartida se encuentran los temas nutrición, transporte de materia y exploración biológica ya que cerca del 70% del total de estudiantes lo ubicaron entre las tres últimas posiciones. Por otro lado, el tema estado de la materia, se puede considerar que en promedio ocupa la zona media de la tabla ya que el 47% de los estudiantes lo ubicaron entre las posiciones 3° y 4° de preferencia. Estos resultados permitieron conocer las preferencias de los estudiantes hacia temas sobre la microscopía y trasladar estas preferencias ayudaría a considerarlo como una herramienta de estudio valiosa para el aprendizaje y motivación por el mundo microscópico, como se ve en la valoración del e-book numerales más adelante.

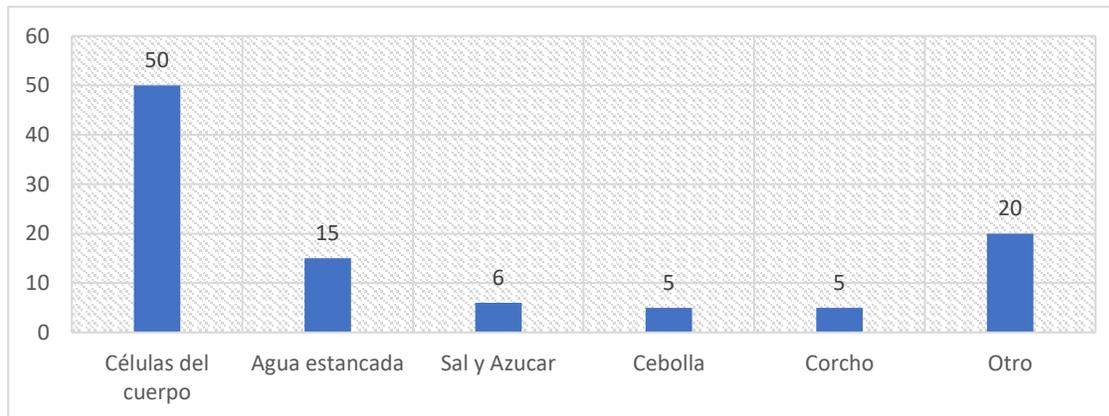
**Resultados del ítem 6.** Un recurso educativo adquiere valor en la medida que alterna los contenidos de conocimiento con estrategias que fijen la competencia del estudiante (Tobar, 2018), por tanto, implementar una de estas estrategias como el aprendizaje basado en problemas, es vital para que el e-book provea los medios necesarios que potencialicen la formación de los estudiantes. A partir de estas consideraciones, en el ítem 6, se presentó a los encuestados cinco

(5) fenómenos naturales, que son comúnmente estudiados con un microscopio y se les consulto sobre cuales le llamarían la atención estudiar, para desarrollar problemas con base en estos fenómenos seleccionados.

El estudiante tenía la posibilidad de seleccionar más de un fenómeno, seguidamente tenían una opción adicional donde podían plasmar otro fenómeno que no estuviera en el listado. Las opciones seleccionadas por estudiantes se encuentran representados en la Figura 18.

Figura 18.

Resultado Ítem 6 instrumento 2



Lo más destacable es el número de respuestas recolectadas debido a que no había límite de selección en total para este ítem el número de selecciones es de 101 por lo que en promedio cada estudiante seleccionó dos o más opciones.

El experimento de observación más llamativo resulto ser las células del cuerpo con 50 apariciones lo que significa que un poco más del 80% de encuestados encontró interesante estudiar las células del cuerpo, en menor proporción, está la opción Otro, en ella, los estudiantes mencionaron otros experimentos como la sangre, animales, plantas, tejido vegetales(ver Anexo F: Respuesta de Justificación de los Estudiantes). Como se mencionó al inicio las selecciones de los

estudiantes sirvieron como punto de partida para el diseño de los problemas que se incorporarán como parte de la metodología ABP.

**Resultados del ítem 7.** Con el fin de conocer sobre los tipos de contenido que son más afines a los estudiantes, se diseñó un ítem muy similar al [ítem 4 de la entrevista](#).

Siguiendo la mecánica del ítem mencionado se formó una lista de 7 diferentes tipos de contenidos (Artículos guías, Videos tutoriales, Foros o chats, Webinar, Infografías, Estudios de casos y Podcasts) y debían organizarla del más atractivo al menos atractivo. La selección hecha por los estudiantes se encuentra agrupada en la Figura 19.

Figura 19.

Respuestas ítem 7 instrumento 2

Tipo de contenido	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
Artículos guías	17%	25%	15%	12%	14%	12%	5%
Videos tutoriales	27%	17%	17%	8%	12%	5%	14%
Foros o chats	8%	10%	12%	19%	20%	19%	12%
Webinar	10%	5%	10%	14%	14%	22%	25%
Infografías	7%	17%	12%	25%	12%	7%	20%
Estudios de casos	25%	17%	25%	12%	5%	10%	5%
Podcasts	5%	8%	8%	10%	24%	25%	19%

En la figura se presenta el porcentaje de veces que fue ubicado cada tipo de contenido entre las posiciones 1° al 7°. Los tipos de contenido más valorados fueron los estudios de casos, videos tutoriales y artículos guías, en el que cerca del 60% de los estudiantes lo posicionaron entre las 3 primeras posiciones, por otro lado, los podcasts, foros y Webinar fueron los menos valorados ocupando las últimas posiciones cerca del 60% de las veces.

Al comparar estos resultados junto con los obtenidos en el [ítem 4 del instrumento 1](#), se puede observar que en ambos casos los tipos de contenido más valorados fueron los videos

tutoriales y artículos guías, por otro lado, el estudio de casos fue mejor valorado por los estudiantes. Los contenidos menos valorados o que posicionaron en zona media fueron las infografías, podcasts, foros y por sus resultados no serán tenidos en cuenta para el desarrollo del e-book ya que no se consideran convenientes por los docentes y estudiantes, aunque durante el desarrollo de un tema del e-book se vio conveniente abordar un tema con una infografía, pero en todo caso, se buscó implementar los tipos de contenidos mejor valorados.

Con el ítem anterior, se cierra la primera sección de la encuesta que estaba enfocada en conocer preferencias y apreciaciones para los tipos de contenidos y temas que se tratarían en el e-book. La sección del ejercicio práctico con el midió la capacidad de observación de los estudiantes se abordó en el desarrollo del objetivo específico uno.

### ***Elección de temas.***

La microscopia tiene a disposición un amplio espectro de temáticas; por esto acota las opciones con los resultados obtenidos de los ítems 5, 6, 7, 8, 9 y 10 del instrumento 1 y los ítems 5, 6 y 7 del instrumento 2, junto con el plan de área de ciencias naturales de la institución; la inclusión del plan de área ayuda a comprender el contexto del área de ciencias naturales en la institución, además, identifica temas con relevancia apropiada que se incluyeron en el e-book.

Con el fin de garantizar que el desarrollo se tome como un elemento complementario a la formación adecuado a los requerimientos de la institución se deben incluir contenidos: factuales, conceptuales, actitudinales, procedimentales, asimilativos y evaluativos. Por ello se proponen los siguientes temas a tratar en el e-book son:

Tabla 11.

Temas y Tipos de contenidos

<i>TEMA</i>	<i>TIPO DE CONTENIDO</i>
<b>Microscopia y microbiología</b>	Conceptual
<b>Historia de la microscopia y el microscopio</b>	Factual
<b>Microscopio, funciones y partes</b>	Actitudinal
<b>Células y microorganismos</b>	Conceptual
<b>Observación</b>	Procedimental
<b>Fenómenos microscópicos</b>	Asimilativo

**Formato**

Considerando la accesibilidad que necesita el recurso para la institución, se planteó el desarrollo mediante el formato **PDF**, ya que es uno de los más usado en el mundo y permite incorporar ayuda multimedia que dinamicen el conocimiento que se impartirá en cada tema y sección por tratar. Adicionalmente, el archivo creado se cargó en la plataforma de lectura online Calameo.

**Diseño y contenido**

Realizada la selección de los temas y el formato en el cual se desarrolló el e-book, se hace el diseño, en esta fase se planificó todos los aspectos que conformaron el contenido del e-book, como los índices, la estructura del e-book, metodología, disposición de las paginas, colores y elementos audiovisuales.

**Estructura Temática del E-book.** Partiendo de los temas escogidos se estructura los contenidos del E-book los cuales se aprecia en la Figura 20:

Figura 20.

Estructura del e-book

<p><b>Tema 1: Conceptualidad e importancia de la microbiología y la microscopia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.1 ¿Qué es la microbiología?</li> <li>• 1.2 Microscopia</li> <li>• 1.3 Línea de tiempo microscopio y microscopia</li> <li>• 1.4 Función de la microscopia y microbiología</li> <li>• 1.5. Taller de resolución del problema planteado</li> </ul>
<p><b>Tema 2: El microscopio como herramienta que nos acerca al mundo no visible</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.1. Tipos de microscopio</li> <li>• 2.1.1. Microscopio Óptico</li> <li>• 2.1.2. Microscopio Electrónico</li> <li>• 2.1.3. Microscopio Digital</li> <li>• 2.2. Partes del Microscopio</li> <li>• 2.3. Recordemos lo visto</li> <li>• 2.4. Taller de resolución del problema planteado</li> </ul>
<p><b>Tema 3: Las células y los microorganismos: un mundo interesante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.1. Células</li> <li>• 3.1.1. Célula humana</li> <li>• 3.1.2.. Célula Vegetal y Animal</li> <li>• 3.1.3. Tipos de Célula Animal</li> <li>• 3.1.4. Tipos de Célula vegetal</li> <li>• 3.2 Microorganismos</li> <li>• 3.2.1 Bacterias</li> <li>• 3.2.2 Virus</li> <li>• 3.2.3 Reino Protocista y Reino Hongo</li> <li>• 3.3. Taller de resolución del problema planteado</li> </ul>
<p><b>Tema 4: La observación un proceso fundamental para reconocer lo que nos rodea</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4.1. ¿Qué es la observación y como se hace?</li> <li>• 4.2. Que hacer y no hacer durante la observación</li> <li>• 4.3. Fenómenos clásicos para observar</li> <li>• 4.3.1 Vida en un gota de agua</li> <li>• 4.3.2. Transporte celular</li> <li>• 4.3.3. Célula vegetal y animal</li> <li>• 4.3.4 Sal y azúcar</li> <li>• 4.4. Taller de resolución del problema planteado</li> </ul>
<p><b>Bibliografía</b></p>

**Estructuración del contenido del E-book.** Habiendo definido la estructura temática, se inició un proceso de investigación exploratorio donde se encontró obras literarias, artículos científicos, portales académicos y otras fuentes que se consideran confiables por la veracidad de la información que contiene.

En total se hizo uso de más de 30 fuentes de información diferentes. La descripción de una gran parte del contenido se introdujo en piezas graficas como líneas de tiempo, diagramas, videos online, entre otros, con el fin de dinamizar el contenido e incorporar elementos informativos atractivos para los estudiantes. Algunos de estos elementos se aprecian en la Figura 21 y 22.

Figura 21.

Elementos gráficos incorporados en el E-book



**Algas**  
Se distinguen por tener clorofila, pueden ser unicelulares o formar agregados, habitan donde hay alta humedad y pueden subsistir en ambientes salinos o ácidos, la mayoría son de color verde, aunque pueden ser rojas o marrones.



**Hongos**  
Los hongos multicelulares se desarrollan a través del crecimiento continuo de una propágula que es el órgano con el cual realizan su reproducción, el elemento tubular que emergen se denomina hifa.



**Levaduras**  
Se le denomina a los hongos que en su ciclo de vida predomina la fase unicelular. Viven donde los azúcares simples están presentes, usando el oxígeno de los azúcares para liberar gas carbónico.

**CITOPLASMA**



**Se Encuentran:**  
Al interior de las células y está formado mayoritariamente por un líquido gelatinoso que recibe el nombre de citosol. Comprende todo el volumen de la célula excepto el núcleo de la misma.

**Función:**  
Permitir que la célula conserve su forma y comunique el medio interno de la célula con el externo, contribuye al movimiento de los nutrientes y al desplazamiento celular.

Figura 22.

Otros elementos gráficos incorporados en el E-book

**Microscopio de Transmisión**



High-precision screen camera

New GUI

New operation panel for TEM/STEM

**Se Caracteriza por:**  
Los haz de electrones que atraviesa la muestra para luego pasar por lentes electromagnéticas que dan lugar a una imagen ampliada. El aire impide la movilidad de los electrones y debido a esto el interior debe hallarse en vacío [8, pp. 13-14] [17]

**Aplicaciones**  
Observación de muestras sólidas poliméricas [12]






### ***Implementación metodología ABP***

La metodología de aprendizaje es una parte vital del proyecto ya que influye directamente en la estructura del e-book, razón por la cual la implementación de ABP se describe en los siguiente numerales.

### ***Descripción de los atributos pedagógicos***

La aplicación de la metodología ABP conlleva una configuración especial en el desarrollo de los contenidos ya que los temas deben estar centrados en un interrogante o problema y su vez el contenido debe tener la información necesaria para orientar el aprendizaje de los estudiantes a resolver el problema (Gutiérrez Ávila, de la Puente Alarcón, Martínez González, & Piña Garza, 2012). La implementación se dividió en seis etapas, la primera etapa consistió en la descripción de los atributos pedagógicos de cada uno de los ejes temáticos. Entre dichos atributos se encuentra la Competencia, Estándares, DBA, Criterios, Manejo de Conocimientos y Resultados de Aprendizaje.

*Figura 23.  
Atributos pedagógicos del capítulo 1*

## **1 Microbiología y Microscopia**

**Competencia:** Observo fenómenos específicos.

**Estándares:** Identifico condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas.

**DBA:** Indago acerca del uso industrial de microorganismos que habitan en ambientes extremos.

**Criterios:** Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.

**Manejo de conocimientos:** Ciencia tecnología y sociedad.

**Resultados de aprendizaje:** Explica el rol de la microscopia y la microbiología en diferentes teorías y se fundamenta en ellas para explicar la existencia.

### *Estructuración de los problemas*

La segunda etapa inicio con el diseño del contexto problemático tomando como base el eje temático del capítulo junto con sus atributos pedagógicos con lo que luego se estructuro el problema y se dividió en 6 momentos que se incorporaron en diferentes partes del capítulo.

Los primeros 5 momentos son la parte introductoria del capítulo, donde se hace la descripción del problema, se planteá una serie de actividades preparatorias como “lluvia de ideas”, “lo que conozco y desconozco” y “obtener información”. Lo que se busca con estos momentos es orientar la atención del estudiante en la búsqueda de la resolución del problema para que al momento del tema en sí el estudiante extraiga los puntos claves que le permitan resolver el problema.

Figura 24.  
Momentos de aprendizaje del capítulo 1

**1. Primer momento: EL PROBLEMA.** En el diario vivir se pueden encontrar fenómenos y sucesos que operan a nivel macro y micro, aunque suceden de forma independiente están íntimamente relacionados. Se plantea la pregunta: *pregunta ¿Cómo se relacionan los procesos macroscópicos y microscópicos y que repercusiones tienen en nuestro diario vivir?*

Antes de introducir al tema de la microbiología, junto con su historia y el nuevo mundo que trajo al ser humano, se les invita a los estudiantes a reflexionar en la siguiente situación:

Los productos que se consumen, los ecosistemas e incluso la vida en sí, se sustenta gracias a muchos procesos que desarrollan los microorganismos y las interacciones que hacen con los medios externos como la luz del sol, para entender estas interacciones se les presenta 3 fenómenos los cuales deben consultar en los enlaces propuestos o donde considere para comprender y luego describir las actividades que lo componen desde el aspecto microscópico y macroscópico.

Con la situación anterior, el alumno en forma individual se acerca a sus conocimientos previos (presaberes) y responde: *¿Que entendí de la situación?*

---



---



---



---



---



**2. Segundo momento: LLUVIA DE IDEAS.** El docente conforma grupos colaborativos de (3) estudiantes, y les propone hacer una lluvia de ideas con

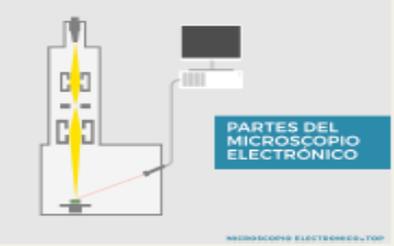
Adicionalmente a los momentos del problema durante el contenido, se incorporó algunos talleres con actividades descriptivas y evaluativas como descripción en sus términos del tema visto, resaltar un aspecto llamativo, expresar su opinión, entre otras. El fin de estas actividades, es facilitar la asimilación de la nueva información con la percepciones y conocimientos previos que puedan tener los estudiantes para incorporarlos al sexto momento que es la resolución del problema. El sexto y último momento, abarca la resolución del problema en sí, donde se les plantea un interrogante y se describe las actividades que debe desarrollar para dar respuesta al problema planteado al inicio del capítulo.

Figura 25.  
Resolución del problema capítulo 2

**Problema 2:** Dentro de los tipos de microscopios se encuentran los llamados electrónicos, los cuales vinculan la tecnología de haz de electrones y permiten al observador tener mejor resolución y un mejor enfoque, facilitando el estudio de microorganismos transparentes entre otros. Pero ¿Cómo esta tecnología logra esos resultados? ¿Qué otras partes tiene y cuáles son sus funciones? ¿Qué diferencias y similitudes tiene con los otros tipos de microscopios?

**Enlaces de consulta:**

- <https://microscopioelectronico.com/>
- <https://diferencias.info/diferencia-entre-microscopio-optico-y-electronico/>
- <https://www.mundomicroscopio.com/microscopio-electronico/>
- <http://www.feriacienciasuami.com/semana/2018microa.pdf>
- <https://www.microscopioelectronico.top/partes-del-microscopio-electronico/>

Microscopio	Partes	Función
		
<p><b>¿Cuál considera la parte más importante del microscopio electrónico? ¿Por qué?</b></p>		
<p><b>¿Qué diferencias y similitudes tienen los microscopios electrónico y ópticos?</b></p>		

El último capítulo del e-book que trata sobre la observación y merece una anotación especial ya que en él se define y describe el proceso de observación para luego incorporar varios fenómenos o sucesos relacionados con los microorganismos que deben ser observados por el estudiante y tomando todo lo aprendido en el capítulo, es decir, aplicando la observación deben resolver las actividades planteadas.

### ***Generación de material de apoyo***

Partiendo del e-book generado se creó otro recurso el cual es una guía metodológica para los docentes con el fin de facilitar la implementación del e-book durante los espacios académicos del área de ciencias. Esta guía contiene específicamente las actividades de aprendizaje de cada uno de los capítulos y pautas para orientar la presentación, desarrollo y solución del problema cada capítulo.

El recurso se desarrolló apoyándose en la plataforma book-creator, la cual es una plataforma online que permite crear recursos digitales dinámicas con imágenes, textos, videos entre otros tipos de contenidos y es posible observarlo mediante una dirección URL.

### **Desarrollo del objetivo específico 3:**

Como parte del desarrollo del objetivo específico 3, se *“Implementó el e-book diseñado para fortalecer el componente de la observación, utilizando la metodología Aprendizaje Basado en Problemas para la unidad de microscopía del área de Ciencias naturales y educación ambiental de los estudiantes de grado sexto.”*, se realizó un proceso de implementación con 10 estudiantes de la institución, mediante una invitación por WhatsApp, que permitió visualizar de forma online el libro digital conservando las características de imagen y diseño implementadas, con algunos contenidos y actividades de los temas de la microscopía que respondían a

competencias científicas como la observación, permitiendo apreciar si el fortalecimiento dicho componente, como por ejemplo: resaltar texto y efectos de visualización que transforma la percepción del recurso en una experiencia de lectura muy similar a la que se desarrolla de forma análoga. Los alumnos participantes para esta implementación fueron 10 y lo hicieron a través del siguiente enlace:

<https://www.calameo.com/read/0067813897c1c89da917b>

### ***Implementación del E-book***

Los estudiantes que desarrollaron los diferentes ejercicios pudieron acceder a la herramienta digital con facilidad y además la estructura del ABP facilitó la comprensión de los contenidos mediante los materiales tecnológicos, ya que según Tarazona (2017) “el ambiente de aprendizaje mediado por TIC hace un aporte significativo al desarrollo de habilidades del pensamiento científico” (pág. 118). Como se evidencia en el Anexo I. Estudiantes Aplicando Ejercicios del E-book, donde el alumno desarrolla sus capacidades, comprende y soluciona los problemas planteados (los registros fotográficos de los estudiantes fueron tomados con la debida autorización de sus padres y/o acudientes y se encuentran al inicio del Anexo I. Estudiantes Aplicando Ejercicios del E-book).

Así mismo, la introducción de esta herramienta permitió que los estudiantes tuvieran un acercamiento similar a lo que se observa en un microscopio como lo propone Torres y Moreno (2008), enfatizan en la importancia de incorporar las TIC al ámbito educativo ya que por medio de ellas se hace innovación en la enseñanza de aprendizaje.

Esto favorece los aprendizajes ya que lo llevan a la contextualización de su cotidianidad como lo expresan Trejos, Bedoya y Ramírez (2019) presentan resultados positivos en los

estudiantes a través de la observación, contextualizados en el aprendizaje basado en problema creando en los alumnos nuevas experiencias con las cuales dan soluciones a problemas reales y participando en el desarrollo de su formación.

Por otra parte, Romero y Pulido (2019) indagaron sobre las competencias de observación y explicación de fenómenos basados en el conocimiento científico, que dan al estudiante nuevas herramientas para fortalecer la investigación científica.

Adicionalmente, se presenta un manual de apoyo para los docentes en la plataforma bookcreator, que se compartió al grupo docente con el siguiente enlace:

<https://read.bookcreator.com/2Bj6XNKiSzNNZ8xO3i2kqupkD963/OUmZGYS3RF2ozTg>

[kIEUjTQ](#)

Con el fin de mostrar una evidencia clara que el e-book tiene la capacidad de fortalecer el componente observación, se realizó la implementación a los estudiantes que hicieron parte de la encuesta y visualizaron el e-book durante por lo menos una semana. Al no poder realizar encuentros sincrónicos para la realización del e-book se recolectaron algunos registros fotográficos de unos estudiantes desarrollando actividades del ABP, estos registros se pueden ver en el Anexo I. Estudiantes Aplicando Ejercicios del E-book.

### ***Evaluación del E-book***

La medición se hizo tomando las mismas preguntas del ejercicio práctico aplicado en la sección dos de la encuesta, pero con un objeto de observación diferente, para esta oportunidad se compartió un video sobre la visualización de una muestra de agua de río con el apoyo de la plataforma Microsoft Form se recibió y recopiló la respuesta de 10 estudiantes, este número de participantes se debe a la condición de participación que es haber respondido la encuesta y haber

visto y practicado algunas actividades con el e-book por lo menos una semana, lo que disminuyó el espectro de estudiantes que podían participar. En el siguiente enlace se puede apreciar el ejercicio evaluativo de observación aplicado: <https://forms.office.com/r/0Q5hepxx2r> y las respuestas se representan de forma agrupada en la figura 26 y 27.

De forma general se puede apreciar que la mayoría de las respuestas se agrupan en la zona media de la escala de valoración, es decir, un poco más 70% de las respuestas se encuentran agrupadas entre las opciones “De acuerdo, Ni en desacuerdo ni de acuerdo, En desacuerdo”. En comparación con el ejercicio de la encuesta el 60% de los estudiantes manifestaron tener poca dificultad para identificar los microorganismos vistos, esta disminución en la percepción de dificultad se considera uno de los primeros resultados de la implementación del e-book.

Figura 26.

Respuesta agrupadas segunda prueba práctica

Ítem	Escala				
	Totalmente de acuerdo (5)	De acuerdo (4)	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)	Desacuerdo (2)	Totalmente en desacuerdo (1)
Se me dificulta distinguir los diferentes tipos de microorganismos	30%	10%	40%	10%	10%
De acuerdo con los observado en el vídeo anterior, puedo apreciar Bacterias	20%	30%	0%	40%	10%
De acuerdo con los observado en el vídeo anterior, puedo apreciar Protozoos	20%	40%	0%	10%	30%
De acuerdo con los observado en el vídeo anterior, puedo apreciar Metazoos	20%	40%	20%	20%	0%
Según la morfología observo Bacterias coco	10%	30%	10%	40%	10%

Figura 27.

Continuación de respuestas agrupadas segunda prueba práctica

Ítem	Escala				
	Totalmente de acuerdo (5)	De acuerdo (4)	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)	Desacuerdo (2)	Totalmente en desacuerdo (1)
Según la morfología observo Bacterias Estreptobacilo	20%	50%	20%	0%	10%
Según la morfología observo Bacterias Espirilo	10%	60%	10%	0%	20%
Según la morfología observo Protozoos Ovoide	20%	30%	20%	30%	0%
Según la morfología observo Protozoos Vorticela	20%	50%	20%	0%	10%
Según la morfología observo Protozoos sin forma definida	20%	40%	20%	20%	0%
Según la morfología observo Metazoos Gastrotrico	0%	20%	20%	60%	0%
Según la morfología observo Metazoos Tardigrado	0%	30%	40%	20%	10%
Según la morfología observo Metazoos Rotífero	20%	40%	30%	10%	0%
Los microorganismos que predominan son las Bacterias	10%	0%	30%	40%	20%
Los microorganismos que predominan son los protozoos	20%	0%	10%	40%	30%
Los microorganismos que predominan son los Metazoos	10%	40%	10%	40%	0%

Para evaluar la capacidad observación de los estudiantes participantes se empleó el mecanismo usado para el diagnóstico inicial, remitiéndose a los resultados individuales y se les asigno determinados puntos por cada ítem, siguiendo la siguiente norma: 5 puntos, para la

respuesta más acertada, 4 a la que es un poco acertadas y así sucesivamente hasta llegar a 1 para la respuesta menos acertada. Siguiendo esta norma el mejor puntaje posible es de 80 puntos. Los resultados obtenidos de este método empleado se encuentran en el [Anexo J Respuestas Numéricas Segundo Ejercicio Práctico](#) y son representaron gráficamente Figura 28.

Figura 28.

Nivel de observación estudiantes



Si se comparan estos valores con los obtenidos durante el primer ejercicio se puede ver que hubo una mejora sustancial en su nivel de observación ya que para esta oportunidad todos los estudiantes que participaron acertaron en más del 50%, de hecho el menor valor obtenido fue del 53% por lo que nivel general paso de una calificación baja – básica a básica- aceptable al tener un valor promedio de 51 puntos sobre 80 posibles porcentualmente corresponde al 64% lo que equivale a una mejora del 5% del nivel promedio de observación (el nivel promedio porcentual fue del 59%). Este resultado cuantifica el fortalecimiento que obtuvieron los estudiantes al hacer uso del e-book durante un tiempo determinado, lo que evidencia que los contenidos, actividades y elementos implementados en el e-book tiene la capacidad de fortalecer el componente de observación de los estudiantes.

**Desarrollo del objetivo específico 4:**

Con la construcción y socialización del e-book, se “*Evaluó el e-book, orientado al fortalecimiento del pensamiento científico apoyado en el aprendizaje basado en problemas en los estudiantes del grado sexto de la Institución educativa Nacionalizada Integrada del municipio de Pelaya-Cesar.* “

Inicia la última fase del proyecto que es la valoración del e-book, realizando un proceso de evaluación donde se verificó que efectivamente los temas, contenidos, recursos y metodología aplicados tienen relación con la microbiología enfocándose al fortalecimiento del componente observación del pensamiento científico en los estudiantes apoyándose en la práctica de resolución de problemas.

***Formato y metodología de valoración del diseño.***

Con el fin de facilitar el proceso de valoración del e-book se crearon dos formatos cortos para ser aplicado a los expertos y estudiantes. Cada uno contiene 6 preguntas y están relacionadas con los temas, contenidos, metodologías, recursos y diseño del e-book. Aunque el formato de los expertos tiene una derivación con 6 preguntas adicionales enfocadas en la metodología implementada en el e-book ABP. Ambos formatos cuentan con la misma escala de valoración “Totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo y en desacuerdo”. En la Figura 29, se aprecia los ítems diseñados para los estudiantes y expertos:

Figura 29.

Ítems de los formatos

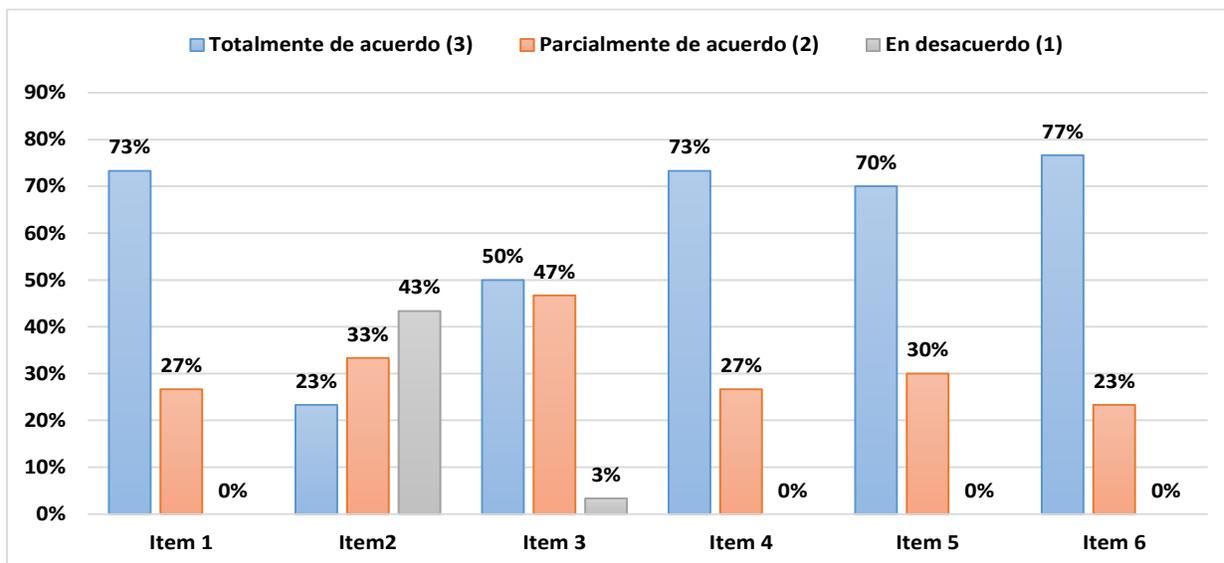
Item	Item Formato estudiantes	Item Formato Expertos	
		Contenido	Metodología ABP
1	¿El contenido del E-book me resulta claro?	¿Se aprecia una estructura clara en el E-book?	¿Se identifica una metodología de aprendizaje en el E-book?
2	¿Me costó mucho esfuerzo comprender las actividades del e-book?	¿La información es precisa, entendible y aporta al conocimiento en estudiantes de 6 grado?	¿El contenido desarrollado está orientado con el aprendizaje basado en problemas?
3	¿Me resulto muy fácil acceder a los enlaces y vídeos del e-book?	¿Los recursos visuales implementados facilitan la comprensión de la información?	¿Las actividades presentadas hacen parte de una estrategia de aprendizaje basado en problemas?
4	¿Las figuras e ilustraciones son agradables y comprensibles?	¿Las actividades de aprendizaje tienen relación con los conceptos descritos?	¿Los problemas planteados tienen relación con los conceptos descritos?
5	¿Los temas tratados y la forma que se presentan me resultan interesantes?	¿Se identifica una metodología de aprendizaje?	¿El E-book tiene una estructura de aprendizaje basado en problemas?
6	¿El diseño del E-book me facilita la lectura?	¿El diseño del E-book facilita la lectura?	¿Los momentos de aprendizaje propuestos facilitan la apropiación de conocimiento de los estudiantes?

**Resultado de Valoración del e-book.** Los formatos fueron aplicados de forma digital para el caso de los expertos se envió en un archivo digital vía correo electrónico y en los estudiantes fue mediante la plataforma Microsoft Form.

En la Figura 30, se puede apreciar que los resultados fueron positivos y puede clasificarse como una evidencia del potencial que tiene para transformar la metodología de enseñanza en grupos que no cuentan con herramientas especializadas, al tener una positividad promedio del 70%. Aunque la participación del grupo de estudiantes descendió de forma considerable si se compara la cantidad de estudiantes que participaron en la encuesta y se debe a que el periodo de aplicación de la valoración coincidió con el tiempo de receso estudiantil lo que dificultó la posibilidad comunicarse con algunos miembros del cuerpo estudiantil. Todas las respuestas pueden observarse en el [Anexo G. Respuestas Valoración estudiantes](#)

Figura 30.

Resultado de valoración estudiantes



Por otro lado, los expertos consultados fueron 3, de los cuales dos ejercen su profesión docente y cuentan con estudios de posgrado de Maestría en Tecnologías digitales aplicadas a la educación, lo que avala sus apreciaciones, el tercero experto es docente de la universidad de Cartagena y aunque no contesto el cuestionario realizó el envío de varias observaciones y apreciaciones que contribuyen a mejorar la forma y estructura del e-book. Las respuestas de los expertos se encuentran en la Tabla 12. y en el [Anexo H. Valoración Expertos](#).

Tabla 12.

Resumen respuesta de valoración expertos

Expertos	Cecilia Plata Contreras Magister en Gestión de la tecnología educativa	Edwin Abello Ordoñez Magister en gestión de las tecnologías y la comunicación
Ítems	E-book Microscopia y Microbiología	E-book Microscopia y Microbiología
Preguntas de valoración del contenido	Resultados validación	Resultados validación
1. ¿Se aprecia una estructura clara en el E-book?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
2. ¿La información es precisa, entendible y aporta al conocimiento en estudiantes de 6 grado?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo

Expertos	Cecilia Plata Contreras Magister en Gestión de la tecnología educativa	Edwin Abello Ordoñez Magister en gestión de las tecnologías y la comunicación
Ítems	E-book Microscopia y Microbiología	E-book Microscopia y Microbiología
<b>Preguntas de valoración del contenido</b>	<b>Resultados validación</b>	<b>Resultados validación</b>
3. ¿Los recursos visuales implementados facilitan la comprensión de la información?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
4. ¿Las actividades de aprendizaje tienen relación con los conceptos descritos?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
5. ¿Se identifica una metodología de aprendizaje?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
6. ¿El diseño del E-book facilita la lectura?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Preguntas de valoración ABP</b>	<b>Resultados validación</b>	<b>Resultados validación</b>
1. ¿Se identifica una metodología de aprendizaje en el E-book?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
2. ¿El contenido desarrollado está orientado con el aprendizaje basado en problemas?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
3. ¿Las actividades presentadas hacen parte de una estrategia de aprendizaje basado en problemas?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
4. ¿Los problemas planteados tienen relación con los conceptos descritos?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
5. ¿El E-book tiene una estructura de aprendizaje basado en problemas?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
6. ¿Los momentos de aprendizaje propuestos facilitan la apropiación de conocimiento de los estudiantes?	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Observación</b>	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
<b>Fecha de valoración</b>	<b>02 de Julio 2021</b>	<b>02 de Julio 2021</b>

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en los estudiantes y expertos es posible afirmar que los temas, contenido desarrollados, los recursos multimedia utilizados y la metodología de enseñanza implementada en el e-book, lo califican como un instrumento satisfactorio que tiene la capacidad de satisfacer las necesidades por las cuales fue diseñado y desarrollado.

## Capítulo 5. Análisis, Conclusiones y Recomendaciones

En esta reflexión se resume todo el camino investigativo que desembocó en la construcción y aplicación del e-book. Partiendo de la definición del problema visto desde el aspecto social y académico para la construcción de las bases teóricas, conceptuales, contextuales y referenciales orientadas por el objetivo general y los objetivos específicos planteados.

Una de las motivaciones para enfocarse en investigar y/o desarrollar un recurso para el área de ciencias naturales fue el bajo rendimiento generalizado en el grado sexto producto de varios factores como la metodología, interés, materiales y equipos. Buscando generar soluciones en el corto plazo se acoto el problema en las competencias del pensamiento científico, específicamente en la observación ya que a partir de esta competencia se inicia el razonamiento lógico, es decir, es el primer paso para investigar, estudiar, entender y comprender y si no se realiza adecuadamente todos los procesos y actividades que deriven, estarán llenos de errores e imprecisiones (Castán, 2014).

Estructurado y acotado el problema se construyeron las bases teóricas como parte de un proceso investigativo basado en el diseño lo que brindo flexibilidad e interacción en cada fase del proyecto. De estas bases, se crearon 2 variables de investigación “Capacidad de observación, Contenido de aprendizaje” los cuales fueron los ejes que orientaron el diseño de los instrumentos de medición junto con el plan de área de Ciencia naturales de la Institución.

La entrevista y cuestionario cerrado fue el nombre que se le dio a los dos primeros instrumentos y se aplicaron al cuerpo docente de la institución y los estudiantes del 6° respectivamente con el fin de definir los contenidos de aprendizaje y en la investigación basada en diseño, para medir la capacidad de observación de los estudiantes, para el primero, se les

planteó varios temas teóricos y prácticos que están presentes en el plan de área debían ordenándolos de acuerdo a su percepción como el más interesante al menos interesante, por otro lado, la capacidad de observación, se definió con un ejercicio práctico que comúnmente se desarrollan en laboratorios, espacio que es poco conocido por los estudiantes de la institución, dicho ejercicio fue clave para medir el nivel de observación que se puede calificar de aceptable a bajo al tener como resultados un valor numérico que varía entre el 43% al 75% evidenciando la conveniencia y oportunidad del recurso que en ese momento se buscaba desarrollar.

Con la información recolectada, se inició la etapa de exploratoria de los contenidos siguiendo los temas definidos durante la aplicación de los formatos y también la implementación de la metodología de aprendizaje basado en problemas dentro de la estructura del e-book, diseñando un problema central para cada tema junto con una serie de actividades que contribuyen a la solución del problema.

El tercer instrumento se diseñó con el fin de estructurar el proceso de valoración del e-book basándose en el cuestionario, se plantearon 6 preguntas relacionadas con el contenido y la metodología ABP, el proceso de valoración se realizó con 2 expertos académicos y los estudiantes de sexto grado de la institución esta valoración muestra que los temas y las actividades que componen el e-book provee los materiales, recursos y metodologías necesarias para mejorar la capacidad de observación de una forma dinámica e interactiva.

El trabajo investigativo finalizó con la evaluación del nivel de observación luego de haber aplicado el e-book en un grupo de estudiantes, empleando el mecanismo usado para el diagnóstico inicial. Manteniendo los ítems, pero cambiando el objeto de observación los resultados obtenidos se pueden calificar de positivos ya que luego de una semana de aplicación

en que los estudiantes practicaron con el e-book su nivel de observación subió en promedio de 5 puntos porcentuales.

### **Conclusiones**

Las siguientes conclusiones son producto de las actividades investigativas realizadas las cuales fueron orientadas en la construcción y posterior cumplimiento de los objetivos planteados:

La implementación de las TIC en la educación permite crear alternativas enseñanza basándose en tecnologías digitales que tengan repercusiones positivas en el aprendizaje de los estudiantes, especialmente aquellos que no cuentan con elementos específicos como el microscopio.

La inclusión de las opiniones, percepción y expectativas de los docentes y estudiantes facilito la elección de temas factuales, actitudinales, conceptuales y evaluativos del e-book.

El desarrollo de instrumentos de medición válidos y confiables fueron vitales para garantizar la calidad de la información recolectada, eliminando sesgos e información innecesaria dando un respaldo al análisis de los datos y sobre todo a la medición de la capacidad de observación realizada en los estudiantes.

La elección de datos cuantitativas y cualitativas robustecieron el proceso de recolección y análisis de la información, ampliando el sentido de la investigación para incorporar soluciones integrales a las necesidades de aprendizaje en el área de ciencias naturales y educación ambiental de la institución.

El e-book fue estructurado siguiendo la metodología basada en el diseño e inicio con la elección de los temas y se integró el contenido con diversos recursos multimedia para dinamizar el proceso de lectura y aprendizaje de los estudiantes.

La metodología ABP dio un enfoque interactivo al e-book, planteando diferentes retos que al desarrollarlos complementan y transforman el conocimiento de los estudiantes sobre el microscopio, su desarrollo histórico, los microorganismos, los diferentes tipos que hay y las diferentes funciones que cumplen en su entorno.

La metodología influye sobre el aprendizaje de los estudiantes favoreciendo la generación de soluciones prácticas a los problemas planteados dentro de la materia junto con la interacción de tecnologías emergentes para la acción, reflexión y observación del mundo y es posible gracias a que se apoya en la teoría pedagógica del constructivismo y en el modelo de aprendizaje significativo.

El diseño del e-book cumple con el objetivo de fortalecer el componente observación del pensamiento científico de quien lo use, algo que se evidenció gracias a la implementación de una nueva prueba diagnóstica en algunos estudiantes que participaron en la encuesta e hicieron uso del e-book durante un tiempo determinado.

### **Recomendaciones**

El recurso puede tener un complemento experimental como un software o aplicativo que ofrezca aumento de imágenes a las resoluciones similares a las que ofrece el microscopio.

Construir las clases de áreas con contenido práctico en la metodología basada en problema aumentaría la participación, interés y por ende mejoraría el aprendizaje de los estudiantes, al tener una noción más práctica de la información que recibe.

En las instituciones se deben incorporar diferentes métodos de enseñanza pasando del método magistral de clases para otros modelos más efectivos como heurísticos, activos y en la medida de lo posible que estén orientados en las necesidades individuales de los estudiantes.

Es posible extrapolar las bases del proyecto para la construcción de otros recursos para otros temas e incluso, otras áreas de conocimiento como la Física sin olvidar incorporar la interactividad que ofrece las TIC y el ABP.

La encuesta diseñada puede ser aplicada en otros grados, con los mismos ítems o incorporando algunos un poco más avanzados teniendo en cuenta el grado de conocimiento que puedan tener los estudiantes, para medir su capacidad de observación de una forma más acertada.

Se considera que el e-book debe contener temas más específicos como la morfología, el análisis químico de los microorganismos para que sea aplicable en estudiantes de grados más avanzados, sin olvidar la esencia de ABP en los contenidos.

Se debe revisar periódicamente la información relacionada con los microscopios y microorganismo para actualizar periódicamente los contenidos plasmados en el e-book.

## Referencias

### A. Libros

Alcaldía de Pelaya. (2015). Plan de Desarrollo Municipal - 2015-2019.

[Bhttp://pelayacesar.micolombiadigital.gov.co/sites/pelayacesar/content/files/000305/15204\\_1-plan-de-desarrollo-final--pelaya.pdf](http://pelayacesar.micolombiadigital.gov.co/sites/pelayacesar/content/files/000305/15204_1-plan-de-desarrollo-final--pelaya.pdf)

Alcaldía de Pelaya. (2020). Plan de desarrollo municipal 2020-2023.

[https://pelayacesar.micolombiadigital.gov.co/sites/pelayacesar/content/files/000516/25767\\_plan-de-desarrollo-aprobado.pdf](https://pelayacesar.micolombiadigital.gov.co/sites/pelayacesar/content/files/000516/25767_plan-de-desarrollo-aprobado.pdf)

Aiken, L. (2003). Confiabilidad y validez. En L. Aiken, *Tests Psicológicos y evaluación*

(Undécima ed., págs. 85-107). Mexico: Pearson educación. Obtenido de

[http://biblio3.url.edu.gt/Libros/tests\\_p/4.pdf](http://biblio3.url.edu.gt/Libros/tests_p/4.pdf)

Alonso Arevalo, J., Cordon Garcia, J., & Gómez Díaz , R. (Junio de 2013). Estudio sobre el uso de los libros electrónicos en las bibliotecas universitarias de Castilla y Leòn. *30*. España:

BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació. Obtenido de

<http://bid.ub.edu/pdf/30/es/alonso.pdf>

Aprendizaje Basado En Problemas Como Técnica Didáctica Para La Enseñanza Del Tema De La

Recursividad inter sedes: Revista De Las Sedes Regionales. vol. XI, núm. 20, 2010, pp.

142-167 Universidad de Costa Rica. <https://www.redalyc.org/pdf/666/66619992009.pdf>

Aquino, L. I. (2015). *La teoría de las inteligencias múltiples en la educación*. México.

Archer, A. (2014). Cómo facilitar la modelización científica en el aula. *Revista de la F*, 63-76.

Briceño, M. (Junio de 2007). Diseño de un libros electrónico multimedia que facilite el proceso

de lectura y escritura en niños de primer grado. Caracas, Caracas, Venezuela: Trabajo

final especializacion en tecnología, aprendizaje y conocimiento, Universidad

Metropolitana. Obtenido de

<http://repositorios.unimet.edu.ve/docs/89/PGTA2007B7M3.pdf>

Briñez, G., & Garcia Q., V. (23 de Junio de 2013). Análisis sobre la neurodidáctica aplicada por los docentes de la U.E Colegio Luso venezolano del municipio Maracaibo estado Zulia. Maracaibo, Zulia, Venezuela: Tesis de pregrado, Universidad Privada Dr. Rafeal Belloso Chacin.

Camargo Henao, J. (2008). El libro electrónico: la industria editorial en la era de la revolución digital. Bogotá, Bogota D.C, Colombia: Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de <https://es.slideshare.net/benjaminv/tesis-de-libro-electrnico>

Castán, Y. (2014). *Introducción al método científico y sus etapas*. Obtenido de Introducción al método científico y sus etapas: <http://www.ics-aragon.com/cursos/salud-publica/2014/pdf/M2T00.pdf>

Calle, S. L. (2019, 29 de julio). Las cifras que dejó el censo del DANE para el Cesar. *Semanario La Calle*. <https://semanariolacalle.com/las-cifras-que-dejo-el-censo-del-dane-para-el-cesar/>

Centro de Estudios Socioeconómico y Regionales-CESORE. (s.f). Perfil demográfico del Cesar: análisis y recomendaciones de política. [https://cesore.com/wp-content/uploads/2020/04/Perfil-demografico-del-Cesar-analisis-y-recomendaciones-de-poli%CC%81tica\\_compressed.pdf](https://cesore.com/wp-content/uploads/2020/04/Perfil-demografico-del-Cesar-analisis-y-recomendaciones-de-poli%CC%81tica_compressed.pdf)

Congreso de la República de Colombia. (1994, 8 de febrero). Ley 115. Por la cual se expide la ley general de educación. Diario Oficial No. 41.214.

[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Constitución Política de Colombia [const]. Art. 4,67. 13 junio de 1991. (Colombia).

- Delgado García G, Delgado Rodríguez G. Breve historia de la microbiología y parasitología médicas. Educación médica superior, En: Llop Hernández A, Valdés-Dapena Vivanco M, Zuazo Silva JL, editores. Microbiología y parasitología médicas. TI. La Habana: ECIMED; 2001.p.3-8.
- De Benito Crosetti, B., & Salinas Ibañez, J. M. (2016). La investigación basada en diseño en tecnología educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa RiiTE*, 44-59. doi:<http://dx.doi.org/10.6018/riite/2016/260631>
- Driver, R., Guesne, E. & Tiberhien, A. (1989). Las ideas de los niños y el aprendizaje de las ciencias. Ideas en la infancia y en la adolescencia. No 0. junio 2016 pp. 44-59.
- Dueñas, Víctor Hugo. El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación en salud. *Colombia Médica* [en línea]. 2001, 32(4), 189-196[fecha de Consulta 14 de noviembre de 2020]. ISSN: 0120-8322. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28332407>
- Figueredo R. G. Sepúlveda, Pérez, L. (2018). Habilidades de pensamiento científico de los estudiantes de grado sexto de las Instituciones educativas San Antonio de Ráquira y Técnica Agrícola de Paipa del Departamento de Boyacá. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/18487/2018giovannifigueredo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Franganillo, J. (2008). La industria editorial frente al libro electrónico, el profesional de la información, v.17 (4), p.p- 416-417.
- Furman, M. (2008). *Ciencias naturales en la escuela primaria: colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico*. IV Foro Latinoamericano de Educación,

Aprender y enseñar ciencias. Desafíos, estrategias y oportunidades, del 26 al 28 de mayo, pp. 1-21.

Gallego, A., Castro, J. y Rey, J. (2008) *El pensamiento científico en los niños: algunas consideraciones e implicaciones*. <https://es.slideshare.net/LolaMurcia-18/el-pensamiento-cientifico-en-los-nios-y-las-nias-algunas-consideraciones-e-implicaciones>

Gobernación del Departamento del Cesar. (2019). *Cesar con el mejor promedio de las Pruebas Saber en la Región Caribe*. Cesar, Valledupar. Obtenido de <https://cesar.gov.co/d/index.php/es/133-noticias-2016-2019/3508-artbp-0427-2019>

Gobernación del Cesar. (2020). *Lo Hacemos Mejor, Gobernación del Cesar*. <http://cesar.gov.co/d/index.php/es/mainmeneldpto/mendeppre>

Gobernación del Cesar, (2020). *Mapa división político administrativa*. Tomado de <http://cesar.gov.co/d/index.php/es/mainmeneldpto/mendepmap>

Googlemaps, (2016). *Mapa de Pelaya Cesar*. Tomado de [https://pelayacesar.micolombiadigital.gov.co/sites/pelayacesar/content/files/000387/19347\\_acuerdo-adopcion-eot-pelaya.pdf](https://pelayacesar.micolombiadigital.gov.co/sites/pelayacesar/content/files/000387/19347_acuerdo-adopcion-eot-pelaya.pdf)

Gutiérrez Ávila, J. H., de la Puente Alarcón, G., Martínez González, A. A., & Piña Garza, E. (2012). *Aprendizaje Basado en Problemas un camino para aprender a aprender*. México DF: Editoria del Colegio de Ciencias y Humanidades. Obtenido de [https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/libros/pdfs/librocch\\_abp.pdf](https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/libros/pdfs/librocch_abp.pdf)

Hernández, O. (2012). *Estadística Elemental para Ciencias Sociales*. (Tercera Edición). San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F.: Mc Graw Hill. Obtenido de

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Herrero, U. Del mecanicismo a la complejidad en la biología. *Biología tropical en línea*, 56 (1), aprox. 10 p.

[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S003477442008000100030&script=sci\\_arttext&tln\\_g=pt](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S003477442008000100030&script=sci_arttext&tln_g=pt)

Hurtado, M. F. (miércoles 10 de junio de 2020). Panorama de la educación en Colombia y el mundo. *El Nuevo Siglo. Institución educativa Nacionalizada Integrada Pelaya Cesar. Antigua Institución*. Tomado de <http://pelaya-cesar.gov.co/noticias/adecuacion-en-sede-principal-de-la-institucion-educativa>

Institución Educativa Nacionalizado Integrado. (2018). *Plan de área ciencias naturales*. Pelaya.

Machado Semprún, D. (2006). *Actitud de los docentes investigadores de la educación superior ante los libros electrónicos*. Maracaibo: Tesis de maestría, Universidad Rafael Beloso Chacín. Obtenido de <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0078655/intro.pdf>

Martínez, B.J. (2016). *La educación para los medios: integración E-Book enriquecido en Educación primaria* [ tesis de doctorado, Universidad de Murcia España].Repositorio Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=128243>

Madigan, M., Martinko, J., & Parker, J. (2008). *Borck. Biología de los microorganismos*. Madrid: Pearson Prentice Hall. (pp.3-20).

Mendicoa, G. (2003). *Sobre Tesis y Tesistas* (1 ed.). Buenos Aires: EspaciO. Obtenido de [https://kupdf.net/download/sobre-tesis-y-tesistas-lecciones-de-enseanza-aprendizaje\\_5979429bdc0d60c619043372\\_pdf](https://kupdf.net/download/sobre-tesis-y-tesistas-lecciones-de-enseanza-aprendizaje_5979429bdc0d60c619043372_pdf)

Medina, J., & Delgado Noguera, M. (1999). Metodología de entrenamiento de observadores para investigaciones sobre E.F. y deporte en las que se utilice como metodo la observación.

*Motricidad*, 5, 69-86. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2278295>

Ministerio nacional de Educación. (2004). *Formar en ciencias: ¡el desafío! Lo que necesitamos saber y hacer*. Bogotá D.C.

Núñez Moscoso, J. (Abr-Jun 2017 de 2017). Los métodos mixtos en la investigación en educación hacia un uso reflexivo. *Cadernos de Pesquisa*, 47, 632-649.

doi:<http://dx.doi.org/10.1590/198053143763>

Obez, R., Avalos Olivera, L., Steier, M., & Balbi, M. (2018). Técnicas mixtas de recolección de datos en la investigación cualitativa: proceso de construcción de las prácticas evaluativas de los profesores expertos en la UNNE. *Investigación Cualitativa en Educación*, 1, 587 - 596.

OECD. (2018). *OECD - Programme for international Student Assessment*. Obtenido de

[https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_COL\\_ESP.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf)

Portafolio. (02 de Diciembre de 2019). Colombia, con la peor nota de la OCDE en pruebas PISA.

*Portafolio*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/colombia-con-la-peor-nota-de-la-ocde-en-pruebas-pisa-536148>

Olympus América. ((s.f)). 14-15.

Ortiz, G., & Cervantes, M. L. (2015). LA FORMACIÓN CIENTÍFICA EN LOS PRIMEROS AÑOS DE ESCOLARIDAD. *Scientific Training during Elementary Education*, 10-23.

- Padró, P. (2018). *Prácticas educativas, ambientes de aprendizaje y actitudes estudiantiles en el contexto de la educación científica escolar de Puerto Rico: estudio de datos secundarios del pisa de ciencias 2015*. [tesis de maestría, Universidad de Puerto Rico]. Repositorio institucional Sena. <https://search-proquest-com.bdigital.sena.edu.co/docview/2204934251/8D8496BC70CA4519PQ/1?accountid=31491>
- Párraga A, Fernández R. (2014). Una mirada retrospectiva sobre la evolución histórica de las formas del microscopio. Cuaderno del hospital de clínicas, v. 40 (1), 59-65.  
<http://saludpublica.bvsp.org.bo/textocompleto/facmed/chc1994400109>.
- Romero, Y. y Pulido, G. (2015). Incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas.  
[https://repositorio.idep.edu.co/bitstream/handle/001/2281/Premio\\_Investigacion\\_Innovacion\\_2015\\_p\\_59-74.pdf?sequence=1](https://repositorio.idep.edu.co/bitstream/handle/001/2281/Premio_Investigacion_Innovacion_2015_p_59-74.pdf?sequence=1)
- Ramírez Acosta, L. (2017). El desarrollo de la habilidad de observación científica a través de las actividades experimentales en educación básica. *Licenciatura en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental*. Cali, Valle del Cauca, Colombia: Universidad del Valle. Obtenido de  
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/14169/3467-0525742.pdf;jsessionid=29675605BCD3F1287EEFC537A2425774?sequence=1>
- Ruíz, R. (2006). Historia y evolución del pensamiento científico.
- Sánchez, M, García, N. (2015). Historia del microscopio y su repercusión en la Microbiología. *Rev. Humanidades médicas en línea*, v.15 (2), pp.355-372.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1727-81202015000200010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-81202015000200010)

- Sanjurjo, L., Caporossi, A., Hernández, A., Alfonso, I., & Foresi, M. (2009). *Los dispositivos para la formación en las prácticas profesionales*. Rosario: Homo Sapiens. Obtenido de [https://kupdf.net/download/los-dispositivos-para-la-formacion-en-las-practicas-profesionales-sanjurjo\\_5af42c5de2b6f5b566e73e87\\_pdf](https://kupdf.net/download/los-dispositivos-para-la-formacion-en-las-practicas-profesionales-sanjurjo_5af42c5de2b6f5b566e73e87_pdf)
- Sardury Domínguez, Y. (2007). El análisis de información y la investigaciones cuantitativa y cualitativa. *Revista Cubana de Salud Pública*, 33(3). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662007000300020](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662007000300020)
- Schafersman, S. (Enero de 1997). *An Introduction to Science: Scientific Thinking and the Scientific Method*. Obtenido de <https://www.geo.sunysb.edu/esp/files/scientific-method.html>
- Siemens, G. (2006). *Connectivism: learning and knowledge today*. Obtenido de <http://www.educationau.edu.au/jahia/webdav/site/myjahiasite/shared/globalsummit>
- Tarazona, C. E. (2017). Fortalecimiento de habilidades del pensamiento científico mediante el uso de TIC con. Chía - Cundinamarca.
- Trejos, E., Bedoya, A., y Ramírez, N. (2019). ¿y los microorganismos dónde están? una propuesta didáctica para el desarrollo del pensamiento científico, desde una mirada social. *Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*. ISSN 2027-1034 Edición Extraordinaria. p.p. 1172 – 1181
- Tobar, E. (24 de 05 de 2018). *5 estrategias para fijar conocimiento y cómo aplicarlas a tus cursos virtuales*. Obtenido de e-learning Masters- Universidad de Galileo: <http://elearningmasters.galileo.edu/2018/05/24/estrategias-para-fijar-conocimiento/>

Unesco. (1981). Finalidades de la educación. Francia.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000136050>

Vega, M. (2014). Aspectos y avances en ciencia, tecnología e innovación. Rev. Polis en línea, v.11 (33), aprox. 19 p. <http://journals.openedition.org/polis/8619>

Van den Akker, J. (2013). Curricular Development Research as a Specimen of Educational

Design Research. En J. V. Den Akker, A. E. Kelly, N. Nieveen, & T. Plomp, Educational

Design Research (págs. 52-71). Amersfoort: Netherlands Institute for Curriculum

Development (SLO). Obtenido de

[https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/14472302/Introduction\\_20to\\_20education\\_20design\\_20research.pdf](https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/14472302/Introduction_20to_20education_20design_20research.pdf)

## **B. Informes**

Universidad de Cartagena. (2019). Informe N° 1.

<https://aulavirtualunicartagena.co/LINEAS%20DE%20INVESTIGACION.pdf>

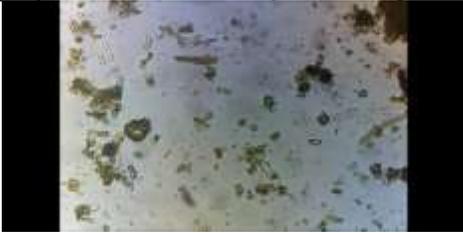
Vázquez-Alonso, Á., & Manassero-Mas, M. A. (2018). Más allá de la comprensión científica: educación científica para desarrollar el pensamiento. *Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 17, N.º 2, 309-336

## Anexo A. Variables de Investigación

Objetivos específicos	Categoría	Variable	Dimensiones
Identificar el estado de la observación como elemento del pensamiento científico, en los estudiantes del grado sexto de la Institución educativa Nacionalizada Integrada del municipio de Pelaya-Cesar, con el fin de identificar los temas y contenidos de aprendizaje sobre microscopía.	Independiente Cuantitativa	<b>Capacidad de observación</b>	Objetividad Percepción Conocimiento Sistematicidad Relación Precisión
Diseñar un E-book bajo el Aprendizaje Basado en Problemas, relacionado con la microscopía para fortalecer el componente de la observación de los estudiantes del grado sexto. Implementar el e-book como estrategia pedagógica en el componente de observación, utilizando la metodología Aprendizaje Basado en Problemas para la unidad de microscopía del área de Ciencias naturales y educación ambiental de los estudiantes de grado sexto.	Dependiente Cualitativa	<b>Contenidos de aprendizaje</b>	Asimilación del contenido Objetividad del contenido Facilidad de Comunicación Comprensión del contenido Contenidos Procedimentales Contenidos Actitudinales Contenidos Factuales Contenidos conceptuales
Implementar el e-book diseñado para fortalecer el componente de la observación, utilizando la metodología Aprendizaje Basado en Problemas para la unidad de microscopía del área de Ciencias naturales y educación ambiental de los estudiantes de grado sexto. Evaluar el e-book, orientado al fortalecimiento del pensamiento científico apoyado en el aprendizaje basado en problemas en los estudiantes del grado	Dependiente Cualitativa	<b>Valoración del diseño y contenido</b>	Comprensión del contenido Funcionalidad del contenido Aplicación del formato Aceptación del diseño

Objetivos específicos	Categoría	Variable	Dimensiones
sexto de la Institución educativa Nacionalizada Integrada del municipio de Pelaya-Cesar.			Interés por el e-book

**Anexo B. Formato Encuesta**

FORMATO DE ENCUESTA PROYECTO DISEÑO DE UN E-BOOK SOBRE MICROSCOPIA PARA EL DESARROLLO DE LA OBSERVACIÓN COMO COMPONENTE DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO SEXTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NACIONALIZADA DEL MUNICIPIO DE PELAYA – CESAR					
<b>Objetivo</b> Medir la capacidad de observación científica, percepción y nivel de conocimiento en microscopia					
<b>Nombre</b>		<b>Fecha</b>			
<b>Grado</b>	<b>Jornada</b>	Mañana ( )	Tarde ( )	Completa ( )	
Las siguientes preguntas son referentes a la microscopia y los e-book, seleccione la respuesta que considere apropiada					
<b>1. ¿Qué concepto tiene acerca de la microscopia?</b>					
Es una ciencia que hace visible los objetos que por su pequeñez están fuera del rango de resolución del ojo normal			No tengo idea		
Se le denomina a la técnica de observación de microorganismos a través de un microscopio			Es la herramienta de observación de elementos y organismos diminutos		
<b>2. ¿Ha usado alguna vez un microscopio o ha visto algún video o imagen sobre como se ve el mundo a través de un microscopio?</b>					
Si		No		¿Por qué?	
<b>3. ¿Considera que la aplicación de un microscopio favorecía su proceso de aprendizaje y comprensión de ciencias naturales?</b>					
Si		No		¿Por qué?	
<b>4. ¿Considera que un medio tecnológico como un e-book o videos guías pueden suplir la experiencia de un</b>					
Si		No		¿Por qué?	
<b>5. ¿Qué temas le llenaría la atención estudiarlos con un microscopio? (Ordénelos del mas atractivo al menos</b>					
Microorganismos		Tejidos		Nutrición	
Transporte de sustancias		Exploración biológica		Estado de la materia	
Otro ¿Cuál?					
<b>6. ¿Qué experimentos le gustaría estudiar en un microscopio?</b>					
Agua estancada		Corcho		Sal y Azúcar	
Células del cuerpo		Cebolla		Otro ¿Cuál?	
<b>7. Que tipo de contenido motivarían su proceso de aprendizaje? (Ordene iniciando por el mas motivante al menos</b>					
Videos tutoriales		Infografías		Webinars	
Guías en artículos		Foros o chats		Estudios y casos de éxito	
Podcasts		E-books		Medios tradicionales	
<b>¿Observo el video y con base en ellos responde las siguientes afirmaciones</b>					
					
<b>Item</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Ni de acuerdo Ni en desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Totalmente en desacuerdo</b>
Se me dificulta distinguir los diferentes tipos de microorganismos					
De acuerdo a los observado en el video anterior, puedo apreciar <b>Bacterias</b>					
De acuerdo a los observado en el video anterior, puedo apreciar <b>Protozoos</b>					
De acuerdo a los observado en el video anterior, puedo apreciar <b>Metazoos</b>					
Según la morfología observo Bacterias coco					
Según la morfología observo Bacterias Estreptobacilos					
Según la morfología observo Bacterias Espirilo					
Según la morfología observo Protozoos Ovoide					
Según la morfología observo Protozoos Vorticela					
Según la morfología observo Protozoos sin forma					
Según la morfología observo Metazoos Gastrotrico					
Según la morfología observo Metazoos Tardigrado					
Según la morfología observo Metazoos Rotifero					
Los microorganismos que predominan son las Bac					
Los microorganismos que predominan son los prot					
Los microorganismos que predominan son los Met					

**Anexo C. Formato Entrevista**

<b>FORMATO DE ENTREVISTA PROYECTO DISEÑO DE UN E-BOOK SOBRE MICROSCOPIA PARA EL DESARROLLO DE LA OBSERVACIÓN COMO COMPONENTE DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO EN ESTUDIANTES DEL GRADO SEXTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NACIONALIZADA DEL MUNICIPIO DE PELAYA – CESAR</b>						
<b>Objetivo</b>	Conocer apreciaciones y percepción de la microscopia para identificar temas y propuestas de diseño para el e-book					
<b>Nombre</b>				<b>Fecha</b>		
<b>Grado</b>			<b>Jornada</b>	Mañana ( )	Tarde ( )	Completa ( )
Las siguientes preguntas son referentes a la microscopia y los e-book, son abiertas y no existe limite de tiempo para su respuesta, se agradece su sinceridad y detalle en cada una de ellas						
<b>1. ¿Consideraría que un e-book es un medio alternativo que puede suplir la experiencias de un microscopio? ¿Por qué?</b>						
<b>2. ¿Qué temas debería abordar un libro electrónico o e-book sobre microscopia?</b>						
<b>3. ¿Qué fenómenos naturales enseñaría con un microscopio?</b>						
<b>4. ¿Qué tipo contenido (videos, podcast, infografías) para un e-book consideraría que facilitaría el proceso de enseñanza?</b>						
<b>5. ¿ Que contenidos factuales incluiría en un E-book sobre microscopia?</b>						
<b>6.¿ Que contenidos conceptuales incluiría en un E-book sobre microscopia?</b>						
<b>7. ¿ Que contenidos actitudinales incluiría en un E-book sobre microscopia?</b>						
<b>8. ¿ Que contenidos procedimentales incluiría en un E-book sobre microscopia?</b>						
<b>9. ¿ Que actividades asimilativas aplicaría en un E-book sobre microscopia?</b>						
<b>10. ¿ Qué tipo de actividades evaluativas desarrollaría con un E-Book ?</b>						
Agradecemos su disposición y tiempo para suministrarnos esta información la cual será muy valiosa para el diseño y construcción de un E-book sobre microscopia para los estudiantes de la institución						



Anexo E Respuestas Numéricas Sección 2 Instrumento 2

N. Respuesta	Se me dificulta distinguir los diferentes tipos de microorganismos	De acuerdo a los observado en el video anterior, puedo apreciar Bacterias	De acuerdo a los observado en el video anterior, puedo apreciar Protozoos	De acuerdo a los observado en el video anterior, puedo apreciar Metazoos	Según la morfología observo Bacterias coco	Según la morfología observo Bacterias Estreptobacilo	Según la morfología observo Bacterias Espirilo	Según la morfología observo Protozoos Ovoides	Según la morfología observo Protozoos Vorticela	Según la morfología observo Protozoos sin forma definida	Según la morfología observo Metazoos Gastrotrico	Según la morfología observo Metazoos Tardigrado	Según la morfología observo Metazoos Rotífero	Los microorganismos que predominan son las Bacterias	Los microorganismos que predominan son los protozoos	Los microorganismos que predominan son los Metazoos	Resultados	Porcentaje
Referencia	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	80	100%
1	5	5	2	5	5	4	5	2	1	1	4	4	5	4	4	1	58	73%
2	3	4	4	4	2	4	4	3	4	3	2	2	4	4	5	4	56	70%
3	2	5	5	2	2	4	5	5	3	4	2	3	3	5	2	4	56	70%
4	1	2	5	3	1	5	4	4	4	4	2	4	2	4	5	4	54	68%
5	3	2	5	3	2	3	4	5	3	3	3	3	3	3	5	3	53	66%
6	1	4	5	5	4	4	5	2	2	2	4	4	4	1	2	4	53	66%
7	1	1	4	4	5	5	4	4	2	1	4	5	4	4	1	4	53	66%
8	1	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	2	3	4	4	52	65%
9	3	4	1	4	4	4	4	3	2	4	2	3	4	3	3	4	52	65%
10	4	2	4	2	3	3	3	4	4	4	2	3	3	2	4	4	51	64%
11	4	2	2	4	4	4	4	2	2	2	4	4	4	3	2	3	50	63%
12	4	2	4	4	2	4	2	4	2	2	2	2	4	4	4	4	50	63%
13	2	2	4	4	2	4	4	2	2	2	4	5	4	2	4	3	50	63%
14	3	2	4	3	2	4	3	3	4	2	2	4	4	2	5	2	49	61%
15	1	2	1	3	2	4	5	2	5	5	2	3	5	1	4	4	49	61%
16	4	2	4	2	2	2	4	4	2	4	4	4	2	1	4	4	49	61%
17	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	49	61%
18	2	1	4	3	3	2	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	49	61%
19	1	2	3	3	3	2	4	3	3	4	4	4	1	5	3	4	49	61%
20	2	5	2	4	2	3	3	2	3	2	4	4	4	2	5	2	49	61%
21	2	2	2	3	2	4	4	4	2	4	2	4	4	2	4	4	49	61%
22	1	2	4	3	4	4	1	5	4	5	1	4	3	1	4	3	49	61%
23	1	2	4	4	4	4	2	2	2	3	4	4	2	2	4	4	48	60%
24	4	2	4	3	1	1	3	3	3	5	1	4	3	3	4	4	48	60%
25	5	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	47	59%
26	3	2	1	1	4	1	4	4	5	3	5	2	2	3	5	2	47	59%
27	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	47	59%
28	1	1	4	1	5	4	5	1	5	1	4	3	1	5	1	5	47	59%
29	4	2	4	2	2	2	2	5	1	5	2	5	2	2	2	5	47	59%
30	3	3	3	2	2	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	46	58%
31	3	2	3	3	4	1	2	3	3	4	3	4	3	4	1	3	46	58%
32	1	3	4	4	2	3	2	2	3	4	4	3	2	4	3	2	46	58%
33	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	46	58%
34	3	1	4	3	4	3	1	3	2	4	5	4	2	1	2	4	46	58%
35	1	2	5	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45	56%
36	2	3	3	2	3	2	3	3	4	3	3	3	3	2	4	2	45	56%
37	1	2	2	4	2	4	4	2	2	2	4	4	4	2	2	4	45	56%
38	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	4	45	56%
39	4	1	4	2	2	3	2	4	4	3	3	3	2	2	3	3	45	56%
40	3	2	4	2	1	2	3	3	3	4	3	3	3	1	2	5	44	55%
41	3	1	4	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	44	55%
42	2	2	4	3	2	2	2	2	5	2	4	2	2	4	4	2	44	55%
43	1	5	5	1	1	1	1	5	5	5	2	2	1	2	5	1	43	54%
44	2	3	4	1	1	2	1	5	2	5	2	3	2	4	5	1	43	54%
45	3	1	4	3	2	2	2	4	4	4	2	2	2	2	4	2	43	54%
46	3	2	4	2	2	2	2	4	4	5	2	2	2	1	3	3	43	54%
47	3	2	4	2	2	2	2	4	4	3	2	2	3	2	3	2	42	53%
48	3	1	5	1	1	3	3	5	3	1	2	3	3	3	3	2	42	53%
49	3	1	2	1	3	4	1	5	3	3	3	3	2	1	4	3	42	53%
50	2	2	4	2	2	2	1	4	4	4	2	2	2	2	5	1	41	51%
51	1	2	4	2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	2	5	1	41	51%
52	1	2	4	2	3	3	3	4	5	2	2	1	2	1	3	3	41	51%
53	1	3	3	3	1	2	2	3	3	4	3	1	2	2	5	2	40	50%
54	3	1	3	2	2	2	2	4	4	3	2	2	2	2	4	2	40	50%
55	4	2	4	2	2	2	2	3	3	4	2	2	3	1	2	2	40	50%
56	1	2	3	1	3	2	2	3	4	5	2	1	3	1	5	1	39	49%
57	1	1	2	1	1	4	4	5	2	2	4	4	2	1	2	1	37	46%
58	3	2	2	2	2	4	1	2	2	3	2	2	2	2	4	2	37	46%
59	2	1	5	1	1	1	1	5	5	5	1	1	1	1	4	1	36	45%
<b>Promedio</b>																	<b>46,95</b>	<b>59%</b>

## Anexo F. Respuesta de Justificación de los Estudiantes

Justificaciones de las respuestas dadas en la encuesta			¿Otros experimentos?
Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	
Para ver que se ve a través del microscopio	Porque puedo ver detalladamente lo que mi profesor me explica y puedo identificar	Porque puedo ver con exactitud como son y podré identificarlo	Como se coagula la sangre
No tengo	Por q nos ayuda a ver mejor los esperimentos y bacterias	Con el microscopio vemos mejor las bacterias	
No he tenido uno cerca	Porque se pueden ver cosas que normalmente no podemos ver	Es mejor ver las cosas por uno mismo o tener la experiencia propia	Animales por dentro
Porque aún no he tenido la oportunidad de visitar el laboratorio de mi colegio, debido a la situación por la que estamos pasando	Si porque es una forma más practica y llamativa de obtener nuevos conocimientos de la ciencia	Solo vemos la utilización más no estamos viviendo la experiencia nosotros mismo y es algo muy distinto de verlo a hacer	bacterias
Si	Si	No	Tómate
Todavía no lo hemos aplicado en el colegio	Por qué nos permite estudiar distintos organismos y partículas que no están al alcance del hijo humano.	Porque es mejor la experiencia propia en la práctica del aprendizaje.	Tejidos vegetales
Para ver como se ve a través del microscopio	De ver como son las bacterias y demás organismo	Se ve diferente ver un video a verlo personal	Bacterias
Sirve para mota micrófono	Sirve para mira aprendizaje de naturaleza	Sirve para mira aprendizaje micrófono	Naturaleza
Porque no he tenido la oportunidad	Porque sería de mucha ayuda tener herramientas que nos permitan prepararnos bien para el futuro	Porque con la practica en las herramientas adecuadas se facilita el aprendizaje	Otros Alimentos
nunca he usado un de eso	Nos ayuda a ver los microorganismos	porque nos ayuda a ver las bacterias	las bacterias
No he tenido la oportunidad de verlo para usarlo	Aprendería a usarlo	Así podemos mirar y observar las cosas	Hongos, bacterias ,etc.
Me parece interesante	Tendría un mayor aprendizaje	Estaría aprendiendo	Insectos
Por qué no eh tenido la oportunidad de utilizarlo	Porqué es el proceso de enseñanza que nos ayuda a alimentar nuestro propio conocimiento	Porque no tiene la misma capacidad	Cabello

Justificaciones de las respuestas dadas en la encuesta				¿Otros experimentos?
Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4		
Son importantes	Son importantes	Si		Solido
Si	Si	Si		Solida
No he tenido la oportunidad	Podría saber más de los seres microscópicos	Es mejor poder ver con el microscopio		Bacterias
No se ha dado la oportunidad	Porque se aprende mucho	Porque no es los mismo		Las células
Porque no tenemos un microscopio	Si, ya que nos ayuda a ampliar nuestro conocido de muchos elementos que aun desconocemos y también nos es más fácil ver tantas cosas que no podemos observar simple vista.	Porque con un microscopio puedo ver más cerca las cosas		La tierra
Porque todavía no he tenido esa oportunidad	Porque me permite observar células y bacterias, lo cual no puedo observar a simple vista	Porque el solo lee archivos guardados		Gotas de sangre
No he tenido la oportunidad	Porque se aprende mucho más utilizando el microscopio	Porque no se aprende lo mismo.... No es como la práctica		Ver las bacterias
Porque en mi pueblo no se ve eso	Porque por medio de eso podemos ver más directamente una hoja o un animalito	Porque por un video no se va a poder tener la misma experiencia a verlo directamente de un microscopio		
no hemos tenido la oportunidad	es mejor saber cómo utilizarlo con nuestras manos	no es lo mismo ya que no lo podemos ver con nuestros propios ojos sino por videos		sal
A través de imágenes ya que debido a la pandemia del COVID 19 se ha venido trabajando en modalidad virtual.	Porque la práctica es la base del aprendizaje y así ha sido muy deficiente el entendimiento.	Porque si tuviéramos la oportunidad de aprender en medio físico sería diferente y aprenderíamos mejor y conciso.		Agua estancada
No he tenido la oportunidad	nos ayuda a observar las bacterias	Se puede investigar más a fondo		La cebolla
Sala científica	Nos enseña	Porque que si		Las plantas
Porque no se ha dado la oportunidad	A través de un microscopio podemos ver muchas cosas bacterias etc.	Porque podemos aprender sobre los tipos de bacteria ...		Agua estancada

Justificaciones de las respuestas dadas en la encuesta			¿Otros experimentos?
Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	
Porque no lo hay en mi colegio	Porque podemos observar y analizar partes diminutas	Porque no es lo mismo verlo directamente a través de un microscópico	
Porque está investigando sobre el tema	Porqué así podemos ver lo que lleva por dentro	Porque no es lo mismo que tener un microscopio	Cabello
Para ver organismos que no podemos ver	Porque aprendemos de una manera más compleja con la aplicación que nos da	Si por q los videos nos servirían de ayuda	Sal y azúcar
No he tenido la oportunidad de verlo	Me permitiría explorar más a fondo las partículas	Porque no es lo mismo verlo a través de un microscopio que un e-book	partes que componen a la sangre
Nos ayuda a encontrar el virus causante de una enfermedad	Podemos ver las células e incluso podemos llegar a ver estructuras celulares internas como las mitocondrias	Colaborar y trabajar de manera tecnológicos permitiendo el uso de cámaras de videos acopladas	
Porque no he tenido la oportunidad de conocerlo	Porque a través del microscopio puede observarse muchas cosas que él no se ven físicamente	Porque a través de los videos e imágenes se puede ver las imágenes del microscopio	
No he tenido oportunidad nunca me han dicho q debo	Ayuda a profundizar conocimientos en el tema	No se	
No he tenido la oportunidad	Ayuda a profundizar conocimiento del tema	No se	
no se me ha llegado la oportunidad de observar con un microscopio	es una manera más facilitada de ver tejidos y órganos muy pequeños	sería más entendible practicar con el microscopio y no por medios como los vídeos	
ME GUSTA CONOCER LAS COSAS MAS PEQUEÑAS QUE PARECEN INVISIBLES	PUESTO QUE ME PERMITE VER LOS órganos MAS PEQUEÑOS	ES MUY IMPORTANTE PODER REALIZAR ESTAS PRUEBAS Y CONOCERLAS PERSONALMENTE	
Por las clases de Ciencias naturales	Porque ayuda a visualizar células y microorganismos	Ya que sería un proceso en el que sin necesitar un video podremos ver los microorganismos además sería una manera divertida ya que es interactivo	una fresa

Justificaciones de las respuestas dadas en la encuesta			¿Otros experimentos?
Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	
Conocer	Por qué en una manera fácil de entender y conocer la cual nos queda más grabada en nuestras mentes	Porque no lo estás viendo tú y no sientes esa adrenalina	Agua estancada
he visto videos de cómo se ven las cosas a través de un microscopio	si ya que podría ver cosas microscópicas y puedo aprender	creo que los videos no todos son ciertos	sangre
es que no me llama la atención	podemos ver las bacterias de forma más fácil	no sé qué es un e-book	ninguno
en 5 primaria una profe trajo un microscopio	porque así uno no solamente vería en una imagen fija si no en la vida real	porque no es lo mismo ver con los propios ojos que ver una imagen	ver las reacciones de fermentación del vino
eh visto un microscopio en un trabajo en clase	si ya que nos permite ver las cosas que nuestros ojos no pueden ver	no aporta experiencia ya que el e-book solo tiene conocimiento limitado que otras personas pusieron mientras que el microscopio nos deja buscar e indagar más a fondo con nuestros propios ojos	las células de la sangre
eh visto videos donde ven con un microscopio los microorganismos	por qué podremos saber cómo se ven los microorganismos	porque con los videos podremos saber cómo se utiliza un microscopio	
vi un programa acerca de cómo se ven los microorganismos	nosotros aprenderíamos más acerca de los microorganismos que no vemos	porque de pronto no se entendería en el proceso	ninguno
Nunca tuve que usar uno ya que nunca lo necesité y no se me dio la oportunidad	Seria más interactivo, didáctico y entendería mejor	Porque no sería la misma experiencia que usar uno	células del cuerpo
no porque no he tenido la oportunidad de usar	porque podríamos ver a través de la microscopia organismos que no alcanzamos a ver	porque se podría saber algo e internet	ninguno
No he tenido la oportunidad de ver a través de un microscopio	No porque sin el microscopio podemos entender muy bien los temas a no ser que estemos aprendiendo sobre organismos microscópicos	Si porque un vídeo nos puede mostrar cómo se podría ver, pero a la vez no se puede comparar ver	

Justificaciones de las respuestas dadas en la encuesta			¿Otros experimentos?
Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	
		algo presencialmente a ver algo en un video	
No eh tenido la oportunidad por ahora no hemos visto eso solo he visto videos de microscopios	Podríamos ver detalladamente un microorganismo porque no lo he visto Si ya que se podría visualizar más y entender mas	Creo que sería buena idea no lo se No porque es mucho mejor un microscopio	La sal y azúcar Tierra células del cuerpo
Porque no ha tenido la oportunidad	Porque para aprender naturales no es necesario o fundamental el microscopio a menos que se tenga una clase para ver microorganismos. Pero comprar un microscopio es costoso	Porque permite tener una visión de las cosas	Con eso es suficiente
por medio de un video he visto como se ve	porque podemos ver un tema, ejemplo: la célula, podemos ver una célula por medio de un microscopio	no es lo mismo que un video por que puede ser un Photoshop que coloquen de mas	ver las hojas de las plantas
Me gusta ver el acercamiento de las cosas, de cómo podemos percibir el mundo desde una perspectiva cercana.	porque tenemos más oportunidades de visualizar y no solo ver por ejemplo una bacteria por una hoja, si no que la podemos percibir ante un microscopio.	para mí no, ya que no es lo mismo estar con un microscopio ver algo con cercanía, a una guía, se puede reforzar con una guía o videos, pero no es lo mismo.	me gustaría ver cómo es la sangre, la tela, frutas desintegradas y tierra.
No he tenido la oportunidad de tener uno	Me ayudaría a ver mejor las células y demás cosas que se aprenden en ciencias naturales	No es lo mismo ver las cosas con un microscopio que en una guía	
Porque no he tenido la oportunidad y también debido a la pandemia	Porque con este elemento podemos observar todos los virus bacterias y podemos conocer le compuestos de los que están hechas las cosas.	Porque no se ve igual de una Tablet a un microscopio	Me gustaría ver bacterias o virus como el COVID-19
Porque no he tenido la oportunidad	Porque nos ayuda a tener conocimiento de lo más diminuto	Porque no hay cómo verlo por uno mismo	
No se me ha dado la oportunidad	Porque podemos observar células	Porque no podemos observar presencias diminutas	El pelo de un gato

Justificaciones de las respuestas dadas en la encuesta			¿Otros experimentos?
Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	
Por qué no tengo	Nos sirve para el aprendizaje	Por qué es bueno	Microorganismo
Porque tenía curiosidad como eran las células	Porque me llevaría a saber mas	Porque muestran las mismas cosas	Las células de las plantas

### Anexo G. Respuestas Valoración Estudiantes

ID	Hora de inicio	Hora de finalización	¿El contenido del E-book me resulta claro?	¿Me costó mucho esfuerzo comprender las actividades del e-book?	¿Me resultó muy fácil acceder a los enlaces y videos del e-book?	¿Las figuras e ilustraciones son agradables y comprensibles?	¿Los temas tratados y la forma que se presentan me resultan interesantes?	¿El diseño del E-book me facilita la lectura?	Por favor, escriba que opinión tiene acerca del E-book.
1	7/5/21 11:14:42	7/5/21 11:15:47	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Es un libro interesante y ayuda a la comprensión del tema
2	7/5/21 13:41:48	7/5/21 13:51:10	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Excelente uso se los enlaces, se accede con facilidad desde cualquier dispositivo, colores e imágenes coherentes con los temas, la información escrita, concreta, con un lenguaje claro y sencillo.
3	7/5/21 18:54:57	7/5/21 19:01:30	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Me gusta mucho porque uno puede ver las células y otras cosas me gustaría ver un microscopio y verlo que haces.
4	7/6/21 11:20:31	7/6/21 11:22:46	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Una herramienta muy buena para la comprensión lectora
5	7/6/21 18:25:41	7/6/21 18:34:04	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	fue muy fácil aprender los contenidos y realizar las actividades para nuestra enseñanza
6	7/6/21 20:33:01	7/6/21 20:34:15	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Interesante
7	7/6/21 20:34:22	7/6/21 20:35:08	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Me ha gustado
8	7/7/21 13:22:55	7/7/21 13:24:13	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	diseño que me permite entender el texto o lo que se quiere transmitir al lector
9	7/8/21 17:48:06	7/8/21 17:49:30	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	es una buena forma de informarse mas sobre la biotecnología
10	7/8/21 17:48:53	7/8/21 17:54:30	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	es muy bueno el tema del contenido de la ebook
11	7/8/21 17:54:13	7/8/21 17:54:54	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Que es muy bueno
12	7/8/21 17:54:33	7/8/21 17:55:17	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Es una buena plataforma para aprender, a veces uno se pierde en la lectura pero es una buena plataforma
13	7/8/21 17:55:20	7/8/21 17:57:02	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Me parece muy bueno y me agrada
14	7/8/21 17:57:18	7/8/21 17:58:02	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	bien, me gusta el tema
15	7/8/21 17:57:32	7/8/21 17:58:56	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Me parece muy bueno el E-book ya que trata temas bastante interesantes y es muy comprensible
16	7/8/21 17:56:46	7/8/21 17:59:21	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Que es una página que se puede entender muy bien la lectura y las actividades son muy fáciles con las indicaciones que nos da la instructora.
17	7/8/21 17:56:31	7/8/21 17:59:54	Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Me parece algo muy explicativo y comprensible
18	7/8/21 18:06:46	7/8/21 18:10:08	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	No tengo dudas ni problemas es muy bueno
19	7/8/21 18:05:59	7/8/21 18:12:07	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Que me parece el los días que puede estar las clases los temas y la forma en la que nos dictan los temas me parece grandiosa y que por mi parte de opinión creo que en si con los métodos que nos dan de estudio no aburre a los estudiantes.
20	7/8/21 18:16:54	7/8/21 18:18:34	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Que es de muy buen funcionamiento y presenta cierta sencillez para usarlo y poder comprender mejor los temas.
21	7/8/21 17:47:40	7/8/21 18:21:42	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Desde mi punto de vista y experiencia no he tenido inconvenientes y me parece agradable
22	7/9/21 12:14:04	7/9/21 12:16:49	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Es un E-book muy interesante porque nos enseña cosas nuevas y está muy bien explicado
23	7/9/21 13:26:49	7/9/21 13:32:37	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Me pareció muy interesante todo los temas que dan a conocer del E-book
24	7/9/21 13:40:10	7/9/21 13:42:29	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Es muy claro del tema que habla y me gusta mucho los tipos de temas que tengan que ver con experimentos
25	7/9/21 13:40:13	7/9/21 13:43:19	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Me pareció muy buena información me costó trabajo entender pero lo logre
26	7/9/21 14:16:54	7/9/21 14:18:07	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Buena :D
27	7/9/21 14:55:07	7/9/21 15:23:54	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Estuvo bien elaborado y fácil de entender, tenía imágenes para captar mejor la información dada.
28	7/9/21 15:24:38	7/9/21 15:25:42	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Me parece una herramienta muy útil ya que e el medio ma fácil que tenemos a nuestro alcance.
29	7/9/21 15:56:43	7/9/21 16:01:31	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Me parece muy bueno
30	7/9/21 15:44:39	7/9/21 16:02:23	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	Mi opinión es un E-book muy interesante y tiene muchas cosas que podemos aprender esta es mi opinión.
									Para mi el E-book me gusto mucho porque nos ayuda a aprender nuevas cosas interesantes también fue muy interesante la lectura que nos enseña a saber que es la microbiología y la microscopia y varias cosas muy importantes para aprender y le doy un aplauso por que es un diseño espectacular para aprender varias personas y niños Gracias.

## Anexo H. Valoración Expertos

<b>VALIDACIÓN DEL E-BOOK</b>		
<b>NOMBRE: EDWIN ABELLO ORDOÑEZ</b>	<b>CARGO: DOCENTE DE AULA</b>	
<b>TÍTULO PROFESIONAL: MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADA A LA EDUCACIÓN</b>		
<b>Preguntas de validación</b>	<b>Respuesta</b> seleccione con una x la que se ajuste a su criterio	
	<b>Instrumento</b>	<b>Formato encuesta</b>
		<b>Observación</b>
1. ¿Se aprecia una estructura clara en el E-book?	Totalmente de acuerdo ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Parcialmente de acuerdo ( <input type="checkbox"/> ) En desacuerdo ( <input type="checkbox"/> )	
2. ¿La información es precisa, entendible y aporta al conocimiento en estudiantes de 6 grado?	Totalmente de acuerdo ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Parcialmente de acuerdo ( <input type="checkbox"/> ) En desacuerdo ( <input type="checkbox"/> )	
3. ¿Los recursos visuales implementados facilitan la comprensión de la información?	Totalmente de acuerdo ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Parcialmente de acuerdo ( <input type="checkbox"/> ) En desacuerdo ( <input type="checkbox"/> )	
4. ¿Las actividades de aprendizaje tienen relación con los conceptos descritos?	Totalmente de acuerdo ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Parcialmente de acuerdo ( <input type="checkbox"/> ) En desacuerdo ( <input type="checkbox"/> )	
5. ¿Se identifica una metodología de aprendizaje?	Totalmente de acuerdo ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Parcialmente de acuerdo ( <input type="checkbox"/> ) En desacuerdo ( <input type="checkbox"/> )	
6. ¿El diseño del E-book facilita la lectura?	Totalmente de acuerdo ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Parcialmente de acuerdo ( <input type="checkbox"/> ) En desacuerdo ( <input type="checkbox"/> )	
<b>Firma</b>		
	<b>Fecha : 2 de julio del 2021</b>	

<b>VALIDACIÓN DEL E-BOOK</b>		
<b>NOMBRE: CECILIA PLATA CONTRERAS</b>	<b>CARGO: DOCENTE DE AULA</b>	
<b>TÍTULO PROFESIONAL: MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADA A LA EDUCACIÓN</b>		
<b>Preguntas de validación</b>	<b>Respuesta</b> seleccione con una x la que se ajuste a su criterio	
	<b>Instrumento</b>	<b>Formato encuesta</b>
		<b>Observación</b>
1. ¿Se aprecia una estructura clara en el E-book?	Totalmente de acuerdo ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Parcialmente de acuerdo ( <input type="checkbox"/> ) En desacuerdo ( <input type="checkbox"/> )	
2. ¿La información es precisa, entendible y aporta al conocimiento en estudiantes de 6 grado?	Totalmente de acuerdo ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Parcialmente de acuerdo ( <input type="checkbox"/> ) En desacuerdo ( <input type="checkbox"/> )	
3. ¿Los recursos visuales implementados facilitan la comprensión de la información?	Totalmente de acuerdo ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Parcialmente de acuerdo ( <input type="checkbox"/> ) En desacuerdo ( <input type="checkbox"/> )	
4. ¿Las actividades de aprendizaje tienen relación con los conceptos descritos?	Totalmente de acuerdo ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Parcialmente de acuerdo ( <input type="checkbox"/> ) En desacuerdo ( <input type="checkbox"/> )	
5. ¿Se identifica una metodología de aprendizaje?	Totalmente de acuerdo ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Parcialmente de acuerdo ( <input type="checkbox"/> ) En desacuerdo ( <input type="checkbox"/> )	
6. ¿El diseño del E-book facilita la lectura?	Totalmente de acuerdo ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Parcialmente de acuerdo ( <input type="checkbox"/> ) En desacuerdo ( <input type="checkbox"/> )	
<b>Firma</b>		<b>Fecha : 2 de julio del 2021</b>

<b>VALIDACIÓN DEL E-BOOK</b>		
<b>NOMBRE: CECILIA PLATA CONTRERAS</b>		<b>CARGO: DOCENTE DE AULA</b>
<b>TÍTULO PROFESIONAL: MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADA A LA EDUCACIÓN</b>		
<b>Preguntas de validación</b>	<b>Respuesta</b> seleccione con una x la que se ajuste a su criterio	
	<b>Instrumento Formato encuesta</b>	<b>Observación</b>
1. ¿Se identifica una metodología de aprendizaje en el E-book?	Totalmente de acuerdo ( X ) Parcialmente de acuerdo ( ) En desacuerdo ( )	
2. ¿El contenido desarrollado está orientado con el aprendizaje basado en problemas?	Totalmente de acuerdo ( X ) Parcialmente de acuerdo ( ) En desacuerdo ( )	
3. ¿Las actividades presentadas hacen parte de una estrategia de aprendizaje basado en problemas?	Totalmente de acuerdo ( X ) Parcialmente de acuerdo ( ) En desacuerdo ( )	
4. ¿Los problemas planteados tienen relación con los conceptos descritos?	Totalmente de acuerdo ( X ) Parcialmente de acuerdo ( ) En desacuerdo ( )	
5. ¿El E-book tiene una estructura de aprendizaje basado en problemas?	Totalmente de acuerdo ( X ) Parcialmente de acuerdo ( ) En desacuerdo ( )	
6. ¿Los momentos de aprendizaje propuestos facilitan la apropiación de conocimiento de los estudiantes?	Totalmente de acuerdo ( X ) Parcialmente de acuerdo ( ) En desacuerdo ( )	
<b>Firma</b> 	<b>Fecha: 2 de julio del 2021</b>	

## Anexo I. Estudiantes aplicando ejercicios del e-book



REPUBLICA DE COLOMBIA  
 MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA NACIONALIZADA INTEGRADA

SEDE 1 CLL 6° No. 11-05 -SEDE 2 CLL 9 No 10-45  
 SEDE 3 CLL 9 No 2-63 - e-MAIL .integradopelaya2014@gmail.com  
 PELAYA - CESAR

Registro Secretaría de Educación No. 1472  
 Registro DANE No. 120550005633  
 Resolución de Acreditación No. 005129  
 de fecha 25 de Noviembre de 2013  
 desde preescolar hasta grado undécimo

**Autorización de uso de derechos de imagen sobre fotografías y producciones audiovisuales (videos) de propiedad intelectual otorgado a la Institución Educativa Nacionalizada Integrada de Pelaya Cesar**

Yo, Nancy Gutierrez, con documento de identidad No. 37292387 De Cúcuta mediante el presente formato, autorizo a la **Institución Educativa Nacionalizada Integrada de Pelaya Cesar**, para que haga el uso y tratamiento de mis derechos de imagen para incluirlos sobre fotografías y producciones audiovisuales (videos); así como de los Derechos de Autor; los Derechos Conexos y en general todos aquellos derechos de propiedad intelectual que tengan que ver con el derecho de imagen. Esta autorización se registrará por las normas legales aplicables y en particular por las siguientes:

- Esta foto podrá ser utilizada con fines educativos, informativos e investigativos en diferentes escenarios y plataformas de la institución.
- Este video/foto es sin ánimo de lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos.

**Menor de edad**

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, **La institución Nacionalizada Integrada** solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del menor de edad: Barron Daniel Diaz Gutierrez, identificado(a) con Tarjeta de Identidad número 1064794412 para que aparezca ante captura de imágenes fotográficas.

Para constancia de lo anterior se firma y otorga en la ciudad de Pelaya Cesar, el día 30 del mes Junio de 2021.

**Firma autorización para menor(es) de edad.**

Nancy Gutierrez  
 Nombre del padre/madre de familia o acudiente

37292387 Cúcuta  
 Cédula de ciudadanía



REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA NACIONALIZADA INTEGRADA

SEDE 1 CLL 6° No. 11-05 -SEDE 2 CLL 9 No 10-45  
SEDE 3 CLL 9 No 2-63 - e-MAIL .integradopelaya2014@gmail.com  
PELAYA - CESAR

Registro Secretaría de Educación No. 1472  
Registro DANE No. 120550005633  
Resolución de Acreditación No. 005129  
de fecha 25 de Noviembre de 2013  
desde preescolar hasta grado undécimo

**Autorización de uso de derechos de imagen sobre fotografías y producciones audiovisuales (videos) y de propiedad intelectual otorgado a la Institución Educativa Nacionalizada Integrada de Pelaya Cesar**

Yo, Yalides Rios Lobo, con documento de identidad No. 1062906660 De Pelaya Cesar mediante el presente formato, autorizo a la **Institución Educativa Nacionalizada Integrada de Pelaya Cesar**, para que haga el uso y tratamiento de mis derechos de imagen para incluirlos sobre fotografías y producciones audiovisuales (videos); así como de los Derechos de Autor; los Derechos Conexos y en general todos aquellos derechos de propiedad intelectual que tengan que ver con el derecho de imagen. Esta autorización se registrará por las normas legales aplicables y en particular por las siguientes:

- Esta foto podrá ser utilizada con fines educativos, informativos e investigativos en diferentes escenarios y plataformas de la institución.
- Este video/foto es sin ánimo de lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos.

**Menor de edad**

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, **La institución Nacionalizada Integrada** solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del menor de edad: Eilin Lineth Veneko Rios, identificado(a) con Tarjeta de Identidad número 1072908972 para que aparezca ante captura de imágenes fotográficas.

Para constancia de lo anterior se firma y otorga en la ciudad de Pelaya Cesar, el día 29 del mes Junio de 2021.

**Firma autorización para menor(es) de edad.**

Yalides Rios Lobos  
Nombre del padre/madre de familia o acudiente

1062906660  
Cédula de ciudadanía



REPUBLICA DE COLOMBIA  
 MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA NACIONALIZADA INTEGRADA

SEDE 1 CLL 6° No. 11-05 -SEDE 2 CLL 9 No 10-45  
 SEDE 3 CLL 9 No 2-63 - e-MAIL .integradopelaya2014@gmail.com  
 PELAYA - CESAR

Registro Secretaría de Educación No. 1472  
 Registro DANE No. 120550005633  
 Resolución de Acreditación No. 005129  
 de fecha 25 de Noviembre de 2013  
 desde preescolar hasta grado undécimo

**Autorización de uso de derechos de imagen sobre fotografías y producciones audiovisuales (videos) y de propiedad intelectual otorgado a la Institución Educativa Nacionalizada Integrada de Pelaya Cesar**

Yo, Esther Ramirez Perez, con documento de identidad No. 49663140 De Aguachica mediante el presente formato, autorizo a la **Institución Educativa Nacionalizada Integrada de Pelaya Cesar**, para que haga el uso y tratamiento de mis derechos de imagen para incluirlos sobre fotografías y producciones audiovisuales (videos); así como de los Derechos de Autor; los Derechos Conexos y en general todos aquellos derechos de propiedad intelectual que tengan que ver con el derecho de imagen. Esta autorización se registrará por las normas legales aplicables y en particular por las siguientes:

- Esta foto podrá ser utilizada con fines educativos, informativos e investigativos en diferentes escenarios y plataformas de la institución.
- Este video/foto es sin ánimo de lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos.

**Menor de edad**

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, **La institución Nacionalizada Integrada** solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del menor de edad: Franklyn Yesid Arias Carrasquilla identificado(a) con Tarjeta de Identidad número 149436507 para que aparezca ante captura de imágenes fotográficas.

Para constancia de lo anterior se firma y otorga en la ciudad de Pelaya, Cesar, el día 29 del mes Junio de 2021.

**Firma autorización para menor(es) de edad.**

Esther  
 Nombre del padre/madre de familia o acudiente

49663140  
 Cédula de ciudadanía



**REPUBLICA DE COLOMBIA**  
**MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA NACIONALIZADA INTEGRADA**

SEDE 1 CLL 8ª No. 11-05 -SEDE 2 CLL 9 No 10-45  
 SEDE 3 CLL 9 No 2-63 - e-MAIL .integradopelaysa2014@gmail.com  
 PELAYA - CESAR

Registro Secretaría de Educación No. 1472  
 Registro DANE No. 120550005633  
 Resolución de Acreditación No. 005129  
 de fecha 25 de Noviembre de 2013  
 desde preescolar hasta grado undécimo

**Autorización de uso de derechos de imagen sobre fotografías y producciones audiovisuales (videos) y de propiedad intelectual otorgado a la Institución Educativa Nacionalizada Integrada de Pelaya Cesar**

Yo, Manica Jacene Cortesury, con documento de identidad No. 1003042899 De Pelaysa mediante el presente formato, autorizo a la **Institución Educativa Nacionalizada Integrada de Pelaya Cesar**, para que haga el uso y tratamiento de mis derechos de imagen para incluirlos sobre fotografías y producciones audiovisuales (videos); así como de los Derechos de Autor; los Derechos Conexos y en general todos aquellos derechos de propiedad intelectual que tengan que ver con el derecho de imagen. Esta autorización se registrará por las normas legales aplicables y en particular por las siguientes:

- Esta foto podrá ser utilizada con fines educativos, informativos e investigativos en diferentes escenarios y plataformas de la institución.
- Este video/foto es sin ánimo de lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos.

**Menor de edad**

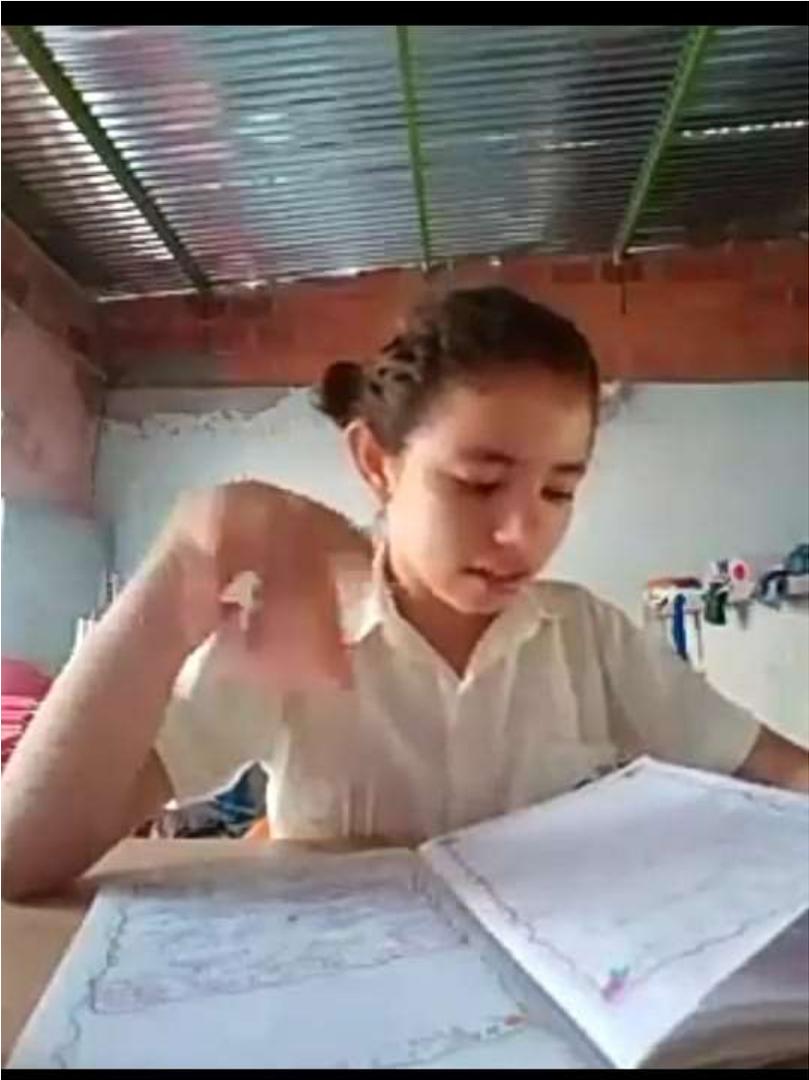
Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, **La institución Nacionalizada Integrada** solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del menor de edad: Karson Brailith y Jacene Cortesury identificado(a) con Tarjeta de Identidad número 1066073248 para que aparezca ante captura de imágenes fotográficas.

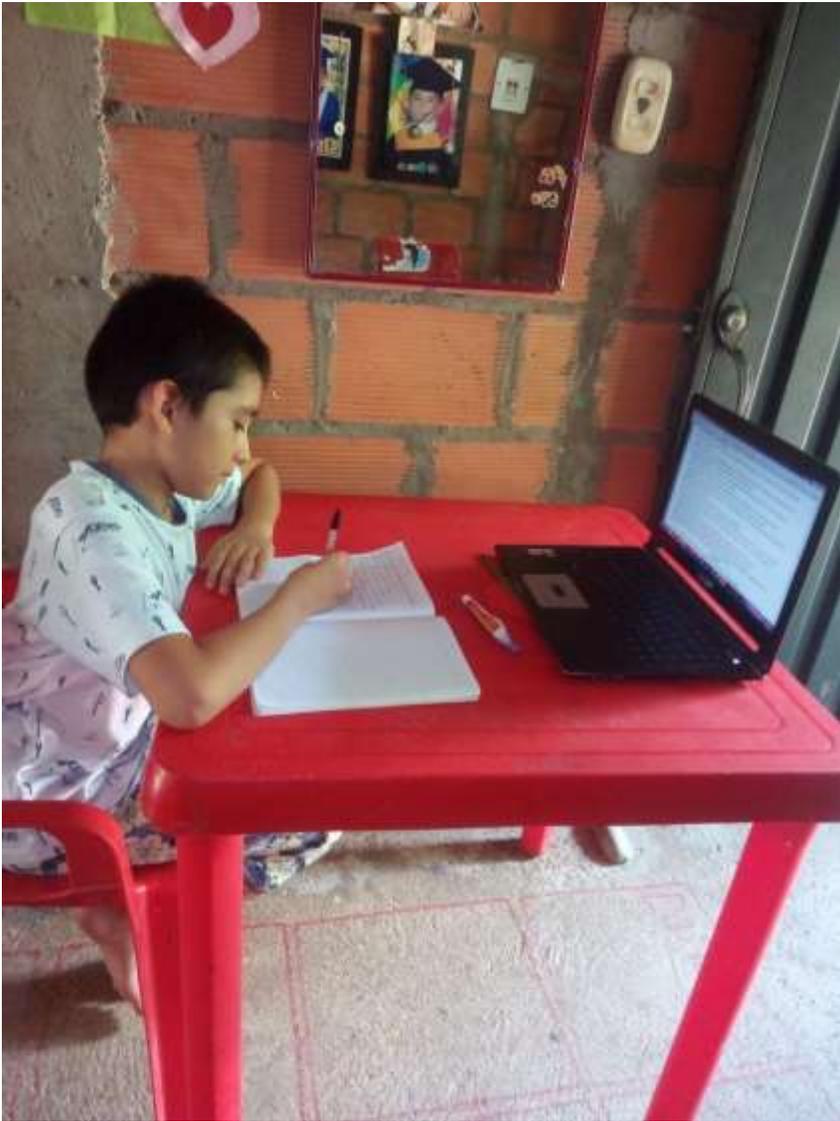
Para constancia de lo anterior se firma y otorga en la ciudad de Pelaysa Cesar, el día 29 del mes junio de 2021.

**Firma autorización para menor(es) de edad.**

Manica Jacene Cortesury  
 Nombre del padre/madre de familia o acudiente

1003042899  
 Cédula de ciudadanía





**Anexo J. Respuestas numéricas segundo ejercicio practico**

Ítem	Referencia	Respuesta del participante									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Se me dificulta distinguir los diferentes tipos de microorganismos	5	1	3	4	5	3	3	5	5	3	2
De acuerdo a los observado en el vídeo anterior, puedo apreciar Bacterias	5	5	4	5	2	2	4	1	2	4	2
De acuerdo a los observado en el vídeo anterior, puedo apreciar Protozoos	5	2	4	5	1	5	1	4	4	1	4
De acuerdo a los observado en el vídeo anterior, puedo apreciar Metazoos	5	5	4	2	3	3	5	4	4	4	2
Según la morfología observo Bacterias coco	5	5	2	2	1	2	4	2	4	4	3
Según la morfología observo Bacterias Estreptobacilo	5	5	4	4	5	3	4	1	4	4	3
Según la morfología observo Bacterias Espirilo	5	1	4	1	4	4	5	4	4	4	3

Ítem	Referencia	Respuesta del participante									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Según la morfología observo Protozoos Ovoide	5	2	3	5	4	5	2	2	4	3	4
Según la morfología observo Protozoos Vorticela	5	5	4	3	4	3	4	4	5	4	1
Según la morfología observo Protozoos sin forma definida	5	5	3	4	4	3	2	5	4	2	4
Según la morfología observo Metazoos Gastrotrico	5	2	2	3	4	3	2	2	2	4	2
Según la morfología observo Metazoos Tardigrado	5	4	4	3	2	3	4	1	2	3	3
Según la morfología observo Metazoos Rotifero	5	5	4	3	4	3	5	4	2	4	3
Los microorganismos que predominan son las Bacterias	5	2	2	1	1	3	5	2	3	3	2
Los microorganismos que predominan son los protozoos	5	1	5	2	5	1	2	1	2	3	2

Ítem	Referencia	Respuesta del participante									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Los microorganismos que predominan son los Metazoos	5	5	2	4	4	3	4	4	2	2	2
Resultado numérico	80	55	54	51	53	49	56	46	53	52	42
Porcentaje	100%	69%	68%	64%	66%	61%	70%	58%	66%	65%	53%
Promedio		51.1					64%				