



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

Una mirada a las estrategias de la evaluación formadora en la modelización de las relaciones de los seres vivos con su ambiente, en el grado quinto de primaria.

Autor (es)

Ana Isabel Cardona Gómez

Emma Lucía Úsuga Higueta

Jaxibet Briñez Taborda

Johnattan David Pérez Atehortúa

Asesores

Dra. Fanny Angulo Delgado

Dr. Carlos Soto Lombana

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

1 8 0 3

Licenciatura en Educación Básica con

Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Medellín

2018

Resumen.

Con este trabajo de investigación, se busca desarrollar e identificar el papel que desempeña la evaluación formadora en los procesos de modelización que desarrollan los estudiantes del grado quinto de primaria de la Institución Educativa La Paz sede JFK, fundamentados en el modelo científico ONEPSI (Gutiérrez, 2014). Este modelo trata de describir detalladamente los procesos mediante los cuales los humanos, para comprender la realidad y actuar eficazmente sobre ella, se construyeron modelos mentales de los sistemas físicos que en cada momento se consideraron relevantes (Aliberas, Gutiérrez, e Izquierdo, 2017, p. 9). Las fuentes de información para esta investigación cualitativa–descriptiva fueron las grabaciones de clase, registro fotográfico y análisis de las producciones de los estudiantes. Se diseñó una Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje de 12 horas, sobre la modelización del ser vivo como fenómenos de valor educativo, en la que se incorporaron estrategias de autoevaluación, evaluación mutua y coevaluación, con la finalidad de identificar cuáles de estas estrategias promueven la modelización. Los resultados muestran que la modelización es un enfoque de la enseñanza de la ciencia que permite que el conocimiento se pueda desarrollar a través de procesos en los cuales el estudiante crea representaciones de los diferentes fenómenos naturales y/o físicos que están inmersos en la cotidianidad. Se evidenció, que al aplicar el concepto de modelo científico ONEPSI, permite explicitar las explicaciones concebidas por los estudiantes antes, durante y después de la intervención didáctica. Se encontró que el papel que juegan las estrategias de evaluación formadora en la modelización tuvo un rol indispensable e inmerso en la transformación significativa del concepto de los seres vivos, y por último se comprobó la importancia de articular los

conceptos para que se genere una mejor comprensión de los mismos.

Palabras claves

Evaluación formadora, modelización, secuencia de enseñanza y aprendizaje, regulación de los aprendizajes, ser vivo y funciones vitales.



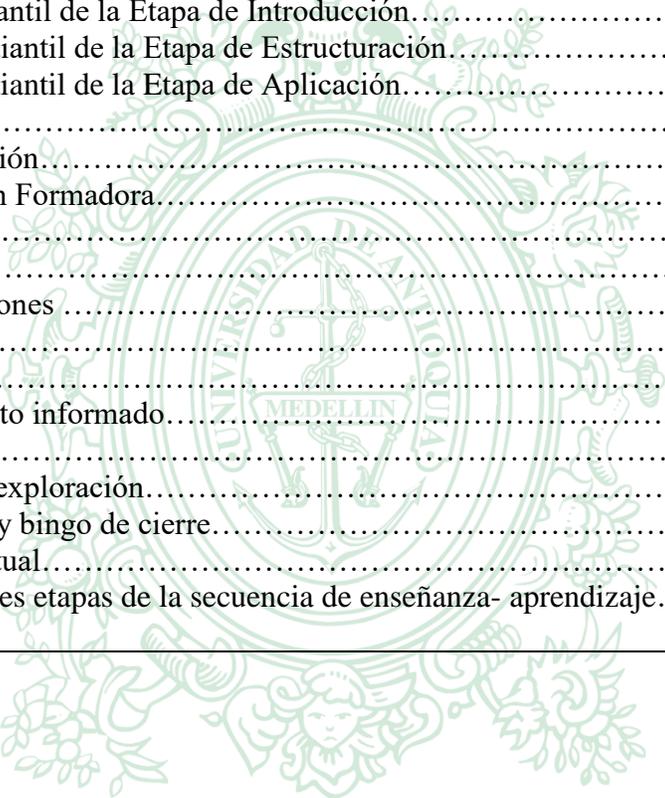
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Índice de contenido

1.	Presentación.....	7
2.	Antecedentes	9
3.	Justificación.....	18
4.	Planteamiento del problema.....	19
5.	Objetivos de la investigación	21
5.1.	Objetivo general.....	21
5.2.	Objetivos específicos.....	21
6.	Enfoques y referentes conceptuales.....	22
6.1.	Construcción de la ciencia en la escuela.....	22
6.2.	Modelos.....	25
6.2.1.	¿Qué son los modelos?.....	25
6.2.2.	Los modelos en la biología.....	26
6.2.3.	Modelo ONEPSI.....	27
6.2.4.	Modelo Estudiantil Inicial- MEi.....	28
6.2.5.	Modelo Curricular – Mcu.....	29
6.2.6.	Modelo Disciplinar – MD.....	29
6.2.7.	Modelo Científico Escolar de Arribo (MCEA).....	30
6.3.	Secuencias de Enseñanza y Aprendizaje.....	31
6.4.	Evaluación formadora.....	35
6.5.	Regulación de los aprendizajes.....	39
6.6.	Seres vivos.....	41
6.6.1.	Función de nutrición.	42
6.6.2.	Función de reproducción.....	42
6.6.3.	Función de relación.....	44
7.	Diseño Metodológico.....	47
7.1.	Tipo de estudio.....	47
7.2.	Etapas de la conformación estructural de la investigación.....	48
7.2.1.	Contexto de la investigación.....	49
7.3.	Etapas de intervención didáctica.....	51
7.3.1.	Proceso de observación y prácticas pedagógicas.....	52
7.3.2.	Elaboración de los modelos para identificar las Demandas de Aprendizajes y el diseño de la SEA.....	53
7.3.3.	Organización de los contenidos para la modelización en la enseñanza de los seres vivos/ funciones vitales.....	54
7.3.4.	Descripción de la Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje – SEA.....	55
7.3.5.	Fuentes de información.....	56
7.3.6.	Aspectos éticos de la investigación.....	56
7.3.7.	Validación de los instrumentos.....	57
7.4.	Etapas de análisis de resultados.....	58
8.	Análisis de resultados.....	65
8.1.	Explicitación de los modelos: Estudiantil Inicial, Curricular, Disciplinar y de Arribo	65

8.1.1. Modelo Estudiantil Inicial (MEi).....	65
8.1.2. Modelo Curricular (MCu).....	68
8.1.3. Modelo Disciplinar (MD).....	72
8.1.4. Modelo Científico Escolar de Arribo (MCEA).....	75
8.2. Identificación de las demandas de aprendizaje.....	79
8.3. Diseño de la SEA.....	84
8.4. Papel de las estrategias de evaluación formadora en la modelización de los estudiantes de quinto grado.....	85
8.4.1. Modelo Estudiantil de la Etapa de Introducción.....	86
8.4.2. Modelo Estudiantil de la Etapa de Estructuración.....	95
8.4.3. Modelo Estudiantil de la Etapa de Aplicación.....	102
9. Discusión.....	116
La Modelización.....	116
La Evaluación Formadora.....	118
Seres vivos.....	120
10. Conclusiones.....	122
11. Recomendaciones.....	127
12. Bibliografía.....	130
13. Anexos.....	134
13.1. Consentimiento informado.....	134
13.2. SEA.....	135
13.2.1. Actividad de exploración.....	141
13.2.2. Bingo inicial y bingo de cierre.....	142
13.2.3. Mapa conceptual.....	143
13.3. Transcripciones etapas de la secuencia de enseñanza- aprendizaje.....	144



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Índice de tablas

Tabla 1 Antecedentes de la investigación.....	9
Tabla 2 Aspectos a tener en cuenta para el diseño de una SEA según Leach y Scott (2002).....	33
Tabla 3 Modelo Estudiantil Inicial –MEi.....	66
Tabla 4 Modelo Curricular – Mcu.....	68
Tabla 5 Modelo Disciplinar-MD.....	72
Tabla 6 Modelo Científico Escolar de Arribo – MCEA	76
Tabla 7 Explicación del MEi, MCEA y las Demandas de Aprendizaje.....	81
Tabla 8 Cuadro que reúne las Etapas de la SEA, las Estrategias de Evaluación y las Demandas de Aprendizaje.....	83
Tabla 9 Modelo Estudiantil - Etapa de Introducción.....	87
Tabla 10 Modelo Estudiantil – Etapa de Estructuración.....	96
Tabla 11 Modelo Estudiantil - Etapa de Aplicación.....	103
Tabla 12 Cuadro comparativo de las definiciones del MEi, MCEA y del MCEL	113

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Definición del Modelo Científico de acuerdo con Gutiérrez, 2014.....	28
Ilustración 2 Configuraciones de modelos.....	31
Ilustración 3 Etapas en el proceso de aprendizaje.....	36
Ilustración 4 La función pedagógica de la evaluación.....	40
Ilustración 5 Proceso utilizado para el análisis de resultados.....	61
Ilustración 6 Mapa conceptual de la metodología.....	64
Ilustración 7 Organización de las actividades de la SEA	85
Ilustración 8 Elementos de evaluación mutua presente en el bingo.....	91
Ilustración 9 Momentos de coevaluación y evaluación mutua.....	93
Ilustración 10 Socialización del video “Funciones vitales”. Momento de coevaluación.....	94
Ilustración 11 Construcción del mapa conceptual donde se presentaron elementos de la evaluación mutua.....	99
Ilustración 12 Actividad: Multi-historia.....	111

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

1. Presentación

La enseñanza de las ciencias debe aportar a los alumnos elementos para pensar, para escribir, para imaginar, para hablar, para construir ciencia, y promover en los educandos la capacidad de hacer un mundo más equitativo y sostenible.

Para lograr esta meta, la educación científica en la escuela debe trascender del aprendizaje sistemático y memorístico, a un aprendizaje que fortalezca el desarrollo de actitudes científicas, donde se promueva la observación, la clasificación, que permita establecer relaciones con el mundo cotidiano, y a su vez elaborar preguntas, interpretar datos y experiencias; por consiguiente uno de los objetivos primordiales que debe alcanzar con fuerza la enseñanza de la ciencia, es que el estudiante aprenda a aprender, es decir, fomentar la capacidad de la autonomía y regulación de su propio aprendizaje.

Lo anterior conlleva que la evaluación pase de preguntas cerradas o de selección múltiple, a otras formas o estrategias de evaluación, donde le permita al estudiante mediar frente a sus errores y superar obstáculos. De acuerdo con Sanmartí (2007), “las actividades de evaluación deberían tener como finalidad principal favorecer este proceso de regulación, de manera que los propios alumnos puedan detectar sus dificultades y dispongan de estrategias e instrumentos para superarlas”. (p.10).

Por tal motivo con esta investigación lo que se quiere buscar y a su vez lograr, es una relación entre las estrategias de evaluación formadora y los procesos de modelización de los estudiantes de quinto de primaria a través de las relaciones de los seres vivos con el entorno; al observar y

analizar la transición de sus representaciones iniciales hasta un modelo científico escolar logrado.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

2. Antecedentes

A continuación, se presenta una breve descripción de la literatura relacionada con el problema planteado, en la que se han identificado propuestas y resultados de investigaciones relacionados con la modelización de fenómenos en el entorno escolar, la comprensión de los niños de primaria sobre los seres vivos y la evaluación formadora como pieza clave de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales.

Tabla 1

Antecedentes de la investigación

Categoría	Autor	Referente	Objetivos	Propuestas	Aportes
M o d e l i z a c i ó n	Chamizo, A. (2009).	<i>Una tipología de los modelos para la enseñanza de la Ciencia.</i>	Presentar una definición y una tipología de los modelos para su uso en la enseñanza de las ciencias a través del modelaje.	Los modelos (m) son representaciones basadas generalmente en analogías, que se construyen contextualizando cierta porción del mundo (M), con un objetivo específico.	Brinda una mirada más amplia sobre el concepto de modelo con respecto a la enseñanza, además nos da a conocer las tipologías existentes de los mismos.
	González, L; Adúriz, A y MEIardi, E. (2005).	<i>El modelo cognitivo de ciencia y los obstáculos en el aprendizaje de la evolución biológica.</i>	En primera instancia intentan caracterizar los modelos teóricos y los patrones de explicación más frecuentes en relación con un fenómeno asociado a una de las ramas	MEIardi y Adúriz-Bravo (2002) sugieren que los profesores y licenciados de biología presentan dificultades a la hora de elaborar explicaciones sobre la evolución biológica.	Identifican algunos obstáculos que dificultan la comprensión de modelos. Nos enseña a diseñar una guía con pasos para identificar obstáculos en la construcción de modelos acertados, de esta manera podemos diseñar estrategias didácticas que permitan al estudiante superar

M o d e l i z a c i ó n			<p>de las ciencias naturales “evolución biológica”</p> <p>En segunda instancia proponer categorías para identificar los obstáculos sobre los que se asientan muchas concepciones alternativas sobre temas de biología.</p>	<p>Proponen identificar problemas implicados en generar modelos teóricos de la evolución biológica, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● teología ● necesidad ● causa espontánea. <p>Pero que podrían ser transversalizados a otras teorías científicas.</p>	<p>dichos modelos desacertados y llegar progresivamente a los modelos científicamente aceptados.</p>
	López, A. y Rodríguez, D. (2013).	<i>Anclaje de los modelos y la modelización científica en estrategias didácticas.</i>	<p>Mostrar el anclaje de los modelos científicos y su modelización en el terreno de Didáctica de la Ciencia, merece un esfuerzo de contextualización; para poder entender el propósito y justificación del mencionado anclaje.</p>	<p>Esta contribución tiene como propósito aportar a la discusión sobre formas de anclar modelos y modelización -como sustento teórico- en el diseño, desarrollo, explicación y evaluación de estrategias didácticas. Esto a partir de establecer claramente criterios que orienten el diseño de las mismas, bajo la forma del concepto ‘Modelo Científico Escolar de Arribo’. Proporciona orientaciones para el diseño de estrategias didácticas y referentes claros para evaluar el avance de los modelos escolares construidos en las aulas de ciencias.</p>	<p>Nos proporciona claridad en cómo alcanzar el Modelo Científico Escolar de Arribo a través de las entidades arrojadas por los estudiantes en la etapa de exploración.</p> <p>Además, nos permite identificar las dificultades que presenta enseñar el tema de los seres vivos, brindado así pistas para establecer una ruta de abordaje, con base en un anclaje teórico en los modelos y la modelización (López, A y Rodríguez, D. 2013).</p>
	Acher, A. (2014).	<i>Como facilitar la</i>	a. Ilustrar con ejemplos de aula	La práctica de la modelización y el	Algunas actividades facilitan la discusión entre los pares, lo

M o d e l i z a c i ó n		<i>modelización científica en el aula</i>	algunas posibilidades para integrar ideas de contenido disciplinar en la modelización científica desde los primeros niveles educativos, considerando la evolución de esa integración en trayectorias que respetan las ideas intuitivas de los estudiantes científica.	<p>contenido disciplinar separados no facilitan la promoción de la cultura científica en la escuela.</p> <p>La modelización no debe usarse para demostrar ideas científicas “correctas”. Las modelizaciones incluyen construir, usar, evaluar y revisar modelos, y que son estas precisamente las herramientas para fortalecer el razonamiento de los estudiantes alrededor de ideas científicas.</p>	que favorece la creación de “audiencias críticas”, una herramienta que consigue validar las ideas científicas que tienen los estudiantes e intentar a partir de esto, construcciones consensuadas.
	López, A. y Angulo, F. (2016).	<i>Representaciones estudiantiles sobre nutrición humana como modelo estudiantil inicial para referencia didáctica</i>	El objetivo es proponer el concepto de “Modelo ONEPSP”, como herramienta didáctica para inferir un “Modelo Estudiantil inicial – MEI”, para obtener un punto de referencia didáctico; independientemente de la naturaleza u origen de las ideas espontáneas como acto de conocimiento.	Definir el MEI es un ejercicio central para desarrollar la modelización de los fenómenos en el entorno escolar, ya que proporciona el punto de partida para el diseño y validación de secuencias de enseñanza y aprendizaje.	El principal aporte al trabajo es apoyar la importancia de incluir las representaciones de los estudiantes durante los procesos de estructuración, aplicación y evaluación en una secuencia de enseñanza y aprendizaje.

M
o
d
e
l
i
z
a
c
i
ó
n

Moreno, G. y López, A. (2012).

Construcción de modelos en clase acerca del fenómeno de la fermentación, con alumnos de educación secundaria

Construir y aplicar la modelización del fenómeno de la fermentación, como estrategia didáctica a estudiantes de educación secundaria

Se aplicó una estrategia didáctica, fundamentada en modelos para su orientación y modulada por la modelización en su proceso, a un grupo de primer año de educación secundaria. Primero, se infirió un modelo cognitivo inicial (MCI), derivado de las concepciones alternativas acerca de la utilización del oxígeno en el proceso de respiración. Segundo, se elaboró el modelo curricular (MCu), a partir del contenido encontrado sobre respiración anaerobia en el programa de estudio respectivo. Tercero, se tomó como referencia un modelo científico (MC), explicativo de la Fermentación tomado como paradigma de la comunidad científica basado en la respiración celular anaerobia. Terminado ello, se pusieron en tensión y se postuló un Modelo Científico Escolar de Arriba (MCEA), que expresó a dónde se quería llegar con una estrategia didáctica a ser diseñada; permitiendo derivar criterios de elaboración de ésta y posibilitando su

En este trabajo se evidencia el proceso detallado que los autores realizaron sobre modelización del fenómeno de la fermentación. Esto contribuye a nuestro trabajo en la forma de elaborar la secuencia didáctica, como estrategia para mediar en cada uno de los modelos. En primer lugar, nos da luces de cómo los estudiantes perciben cualquier fenómeno de su entorno, en este caso como los estudiantes de quinto de primaria representan inicialmente al ser vivo en relación con las funciones vitales.

Segundo cómo hacer para llevar a los estudiantes al modelo de arriba, por ejemplo: en una de las conclusiones de los autores determinaron que el Modelo Científico Escolar de Arriba no se alcanzó, pues para ello es necesario trabajar con los alumnos el modelo de ser vivo en la escala de célula; ya que los estudiantes presentaron problemas para concebir a las bacterias como seres vivos microscópicos que realizan las funciones de nutrición, respiración y relación, como los seres vivos macroscópicos en los que sí las identifican. Este aspecto resulta interesante para la investigación, ya que los estudiantes de quinto, presenta la misma confusión del

				<p>evaluación, al compararse con los modelos construidos por los alumnos en clase.</p>	<p>tamaño macro y microscópico de un ser vivo, además no perciben la importancia de las funciones vitales como una propiedad determinante dentro del concepto y la relación con los seres vivos.</p>
<p>M o d e l i z a c i ó n</p>	<p>Aliberas, J; Gutiérrez, R. e Izquierdo, M. (2017).</p>	<p><i>Introducción a un método para la conducción y análisis de diálogos didácticos basado en la evaluación de modelos mentales</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar, con fundamento teórico, un método de análisis y conducción de diálogos didácticos que preparen al alumno para la ejecución de inferencias científicamente válidas. 2. Evidenciar los procesos producidos durante un diálogo regulado mediante la técnica <i>teachback</i>. 3. Comprobar la utilidad de la 	<p>Se propone un método de análisis y conducción de diálogos didácticos en las clases de ciencias utilizando como marco teórico el modelo ONEPSI (ONtológico, Epistemológico, PSicológico). Utilizan el mismo método tanto en la regulación de un diálogo entre profesor y alumno, como en su posterior análisis.</p> <p>La regulación, efectuada mediante la técnica <i>teachback</i>, basada en el trabajo de Pask, se ha mostrado plenamente compatible con el modelo ONEPSI, y ha</p>	<p>En nuestro trabajo se retoma el modelo ONEPSI, para la construcción de los modelos: <i>Modelo Estudiantil inicial (MEI), Modelo disciplinar (MD), Modelo Curricular (MCu), Modelo Científico Escolar de Arribo (MCEA)</i>, en específico para determinar las entidades en cada uno de ellos. Posteriormente también se utilizó para identificar las demandas de aprendizajes, en la elaboración de la secuencia didáctica.</p>

			regulación <i>teachback</i> para conseguir que el alumno supere sus dificultades de aprendizaje y llegue a razonar de forma científicamente aceptable.	mostrado su efectividad tanto para conseguir que el alumno identifique sus dificultades y sea capaz de superarlas, como para lograr que termine razonando de manera compatible con el conocimiento científico. Finalmente se discuten algunas de las posibles consecuencias de su utilización en las clases de ciencias de ESO.	
E v a l u a c i ó n	Leach, J; Ametller, J. y Scott, P. (2009)	<i>The relationship of theory and practice in designing, implementing and evaluating teaching sequences: learning from examples that don't work</i>	Presenta un marco teórico para informar sobre el diseño y la evaluación de la enseñanza de las ciencias.	Las secuencias de enseñanza deben atender a las siguientes recomendaciones: a. Estipular un tiempo de aplicación que permita introducir otras actividades que refuercen o actúen como apoyo b. Abordar las demandas de aprendizajes que se identificaron previamente, c. Permitir al docente realizar evaluaciones donde el estudiante use el modelo con el que se está relacionando d. Posibilitar momentos al estudiante para la creación de explicaciones de los fenómenos observados.	De este trabajo se toman las siguientes consideraciones: a. Utilizar preguntas diagnósticas al iniciar la actividad y al finalizar completamente la aplicación de la secuencia de aprendizaje diseñada por el grupo. b. Los resultados posteriores se analizarán para determinar y validar la secuencia de aprendizaje en concordancia con los modelos establecidos previamente. c. Tener en cuenta en el diseño de la secuencia los momentos de internalización y las verbalizaciones que evidencien al estudiante su aprehensión del nuevo conocimiento.
	Jorba, J. y Sanmartí, N.	<i>La función pedagógica de</i>	Enfocar la evaluación como un	El eje central del trabajo es: la regulación	Fuera de las estrategias y aspectos teóricos de la

<p style="text-align: center;">E v a l u a c i ó n</p>	<p>(1993).</p>	<p><i>la evaluación.</i></p>	<p>eje vertebral de todo el dispositivo pedagógico, y como la evaluación gira todo el trabajo escolar.</p>	<p>continua de los aprendizajes que se basa fundamentalmente en tres estrategias didácticas: Evaluación considerada como regulación.</p> <p>Autorregulación de los aprendizajes.</p> <p>Interacción social en el aula.</p> <p>En forma de conclusión los autores exponen que: cambiar los puntos de vista sobre la evaluación implica cambiar radicalmente muchas de las percepciones que se tienen sobre cómo enseñar para conseguir que los estudiantes aprendan. Pensar en la evaluación como eje vertebrador del dispositivo pedagógico de un currículum es un punto de vista nada habitual, pero, en cambio, es poner el acento en uno de los elementos curriculares que más puede favorecer un cambio en la práctica educativa del profesorado y en el éxito de los aprendizajes.</p>	<p>evaluación tales como: Regulación de los aprendizajes, Autorregulación, Evaluación Formativa y Sumativa, que nos aporta el trabajo, nos orienta y ofrece elementos sobre cuándo aplicar la evaluación, que no debe ser considerada sólo al final de una secuencia didáctica, sino que debe ser un proceso continuo, antes, durante, después de la enseñanza.</p> <p>Nos indica que los componentes: qué enseñar, cómo enseñar, cuándo enseñar, deben ir siempre enfocado al qué, cómo y cuándo evaluar.</p>
---	----------------	------------------------------	--	---	--

S e r e s V i v o	Gómez, G. y Alma, A. (2006)	<i>La construcción de un modelo de ser vivo complejo en la Escuela primaria: una visión escalar</i>	Pretende profundizar en los procesos de construcción de modelos científicos escolares	Propone que las generalizaciones de ser vivos se elaboren desde el individuo. Las funciones como Nutrición, reproducción y relación, se agrupan como mecanismos para comprender el funcionamiento del patrón (seres vivos). Las constricciones son las limitantes o facilitadores que permiten el funcionamiento.	Durante la fase de elaboración del modelo inicial del estudiante, evidenció la necesidad de apoyarse en las relaciones vitales para crear relaciones multicausales entre los organismos. Además, se coincide en utilizar una maqueta para explorar las representaciones que los estudiantes observan entre los seres vivos.
S e r e s V i v o S e r e s V i v o s	Bonil, J. y Pujol, R. (2008).	<i>Orientaciones didácticas para favorecer el modelo conceptual complejo de ser vivo en la formación inicial del profesorado de Educación primaria.</i>	Alcanzar que los futuros titulados en educación primaria modelicen de una forma más compleja la temática de “ser vivo” centrándose en el análisis de la relación entre, la relación mental del alumnado universitario y un modelo conceptual de ser vivo.	En este artículo se presentan algunos aspectos básicos del modelo conceptual del ser vivo a la luz del paradigma de la complejidad. Propone la investigación evaluativa cuya función es asignar valor al programa desarrollado y orientar su cambio. Desarrolla una propuesta que permite un cambio en los planteamientos educativos de maestros en formación para modelizar de una forma más compleja el concepto de ser vivo.	Aclara y ratifica la idea de que, a partir del diseño y aplicación de una secuencia de aprendizaje, se puede desarrollar un modelo complejo y de causalidad para facilitarle al estudiante la creación de relaciones de estructura, flujo y función.
	Jaramillo, S y Alzate, L. (2017).	<i>Enseñar y aprender sobre las funciones vitales desde el enfoque de la</i>	Analizar la evolución del modelo estudiantil en alumnos de quinto grado de	Plantean promover un aprendizaje que a lo largo de la vida sea significativo para los estudiantes y que de esta	En primera instancia válida la aplicación de secuencias de enseñanza y aprendizaje como una herramienta segura para potenciar el aprendizaje de los

		<p><i>modelización. Dos estudios de caso con estudiantes de quinto grado de primaria</i></p>	<p>primaria, en dos Instituciones Educativas oficiales del Departamento de Antioquia, mediante la secuencia de enseñanza y aprendizaje sobre las funciones vitales, para que el estudiante construya explicaciones acerca de los fenómenos del ser vivo.</p>	<p>manera pueda ser aplicado en la interpretación del mundo que los rodea resolviendo problemas y generando nuevas visiones que puedan manifestarse con puntos de opinión válidos todo esto evidenciado desde la aplicación de una secuencia didáctica.</p>	<p>alumnos, generando confiabilidad. A demás permite observar cómo abordan otros investigadores la temática de funciones vitales que casualmente es la misma.</p>
--	--	--	--	---	---

Fuente: elaboración propia



3. Justificación

La modelización integra la enseñanza de los conceptos científicos, con los procedimientos de su producción y el contexto de uso de la ciencia. De acuerdo con esto, surge la necesidad de investigar cómo se vincula la evaluación en los procesos de modelización de los educandos, buscando determinar cuál es el aporte que esta hace a la modelización y mediante qué procesos. Además, con el desarrollo de esta investigación se busca dejar un aporte a la comprensión de la relación pedagógica y didáctica entre modelización de las relaciones de los seres vivos en el marco de la ciencia escolar y la evaluación formadora que conlleva al desarrollo de la autonomía.

Con la idea de dar una mirada amable a la evaluación, se pretende a través de este estudio encontrar nuevos aportes de esta a un proceso que en las últimas décadas viene ganando un reconocimiento en los cambios paulatinos de la educación colombiana: “la modelización”, a la cual diferentes investigadores nacionales e internacionales argumentan que se debe utilizar en la planeación de la educación para el presente y el futuro. Halloun (1996), Hestenes (1995) y Estanya (2001), proponen que en la enseñanza de las ciencias se debe utilizar la modelización porque permite describir, explicar y predecir situaciones problemáticas.

El uso de una estrategia didáctica basada en la articulación de procedimientos de modelización experimental a la resolución de problemas contextualizados, prácticos y abiertos influye positivamente en el desarrollo de las habilidades de experimentación en los estudiantes. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente surge la necesidad de investigar a través de la pregunta problematizadora cómo y cuáles son los aportes de la evaluación formadora al proceso de modelización en los estudiantes de grado quinto de primaria.

4. Planteamiento del problema

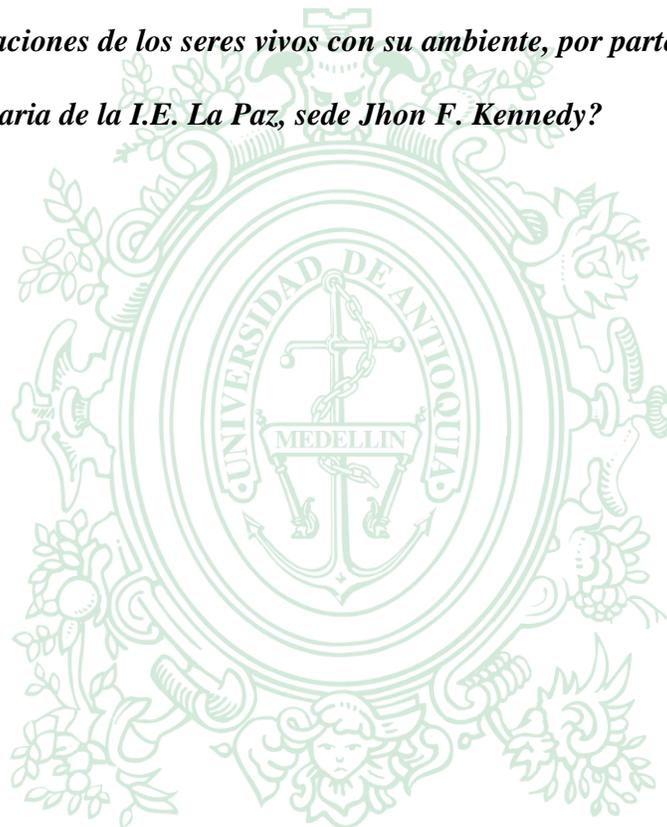
Partiendo de la bibliografía consultada previamente y las experiencias durante el proceso de la práctica pedagógica I, se identificó la importancia de aportar a la I.E. La Paz una reflexión sobre la aplicación de una SEA que incorporara las estrategias de evaluación formadora con estudiantes de quinto grado, y la validación que esta herramienta requiere dentro del proceso educativo para reconocer su efectividad. De la misma manera la falta de integración de ciertos tipos de evaluación que se apliquen con la idea de que el estudiante crezca a nivel personal y emocional, de manera que la evaluación no sea solamente un instrumento de medición y control como usualmente es vista en el aula; sino más bien un medio que permita el enriquecimiento de la autonomía del estudiante y de los procesos por los cuales es rodeado dentro de su vida académica, entre los que se encuentra el proceso de modelización de fenómenos.

Por estos motivos se decidió dar una mirada a la evaluación formadora y buscar como esta se puede vincular a los procesos de modelización en el estudiante de primaria, potenciando aún más el desarrollo de modelos complejos en los niños. Cabe resaltar que la evaluación formadora es de gran importancia en todos estos procesos educativos ya que para que esta tenga lugar, el estudiante debe haber logrado cierto rango de autonomía y reconocimiento de su responsabilidad en el proceso de aprendizaje para poder lograr un buen uso y aplicación de la misma, construyendo y analizando su evolución conceptual y lectura de fenómenos para abstraer de la mejor forma las representaciones sobre cómo funciona el mundo.

De acuerdo con todo esto nace la necesidad de analizar el papel que juegan las estrategias de evaluación formadora en la modelización de fenómenos tomando como tema las relaciones de

los seres vivos con su ambiente. Buscando superar las dificultades que los estudiantes tienen con este concepto surgió la siguiente pregunta:

¿Qué papel juegan las estrategias de evaluación formadora en la modelización de los fenómenos de las relaciones de los seres vivos con su ambiente, por parte de alumnos de quinto grado de primaria de la I.E. La Paz, sede Jhon F. Kennedy?



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

5. Objetivos de la investigación

5.1. Objetivo general.

Relacionar el papel que juegan las estrategias de evaluación formadora en los procesos de modelización de estudiantes de quinto de primaria sobre la construcción de las relaciones de los seres vivos con su ambiente, en el contexto de la ciencia escolar.

5.2. Objetivos específicos.

- Analizar los procesos de regulación del aprendizaje de los estudiantes del grado quinto de primaria al utilizar estrategias de coevaluación, evaluación mutua y autoevaluación dentro de una secuencia de enseñanza y aprendizaje sobre “las relaciones de los seres vivos con su ambiente”.
- Validar la aplicación de la secuencia de enseñanza y aprendizaje en la modelización de “las relaciones de los seres vivos con su ambiente”.
- Identificar qué estrategias de la evaluación formadora son indispensables para el proceso de modelización en torno a “las relaciones de los seres vivos con su ambiente”.
- Describir la relación entre la evaluación formadora y la modelización.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

6. Enfoques y referentes conceptuales

Para el enfoque conceptual de la investigación se caracterizan los siguientes aspectos teóricos que se pondrán en discusión y ayudarán a establecer una relación entre la modelización, evaluación formadora y el tema de los seres vivos con su ambiente, que a su vez guiará en la búsqueda para afinar o responder a la pregunta de investigación, y ofrece una estructura coherente al trabajo que compete.

6.1. Construcción de la ciencia en la escuela.

Para comenzar es preciso mencionar que la ciencia en la escuela aporta elementos para imaginar y para la construcción de un mundo sostenible y equitativo. Por ello es más que necesario preguntarse ¿Qué es la educación científica?, una definición encontrada es la que hace Pujol (2007): “Es una elaboración constante de explicaciones que permiten comprender o responder preguntas que se van formulando alrededor de un hecho o un fenómeno del mundo físico o natural” (p.111).

De esta manera es evidente la importancia en los currículos donde la ciencia escolar se convierta en un pilar fundamental de muchos otros procesos tanto de aprendizaje teóricos como sociales; sin embargo, tampoco se ignorar que ha perdido cierta importancia en los planes educativos debido a:

1. Respuestas que se están dando a las nuevas situaciones que se viven en primaria y la inseguridad de los profesores frente a los contenidos de ciencia.

2. Diversidad cultural y lingüística que ahora existe en el aula.
3. Nuevas actitudes irresponsables, conductistas y consumistas en la educación.
4. Protagonismo que se le da a las matemáticas y al lenguaje en el medio educativo según el estado.
5. Enseñar ciencias con la intención de reproducir un conocimiento y no de generar evolución del mismo mediante la construcción de ideas del alumnado. (Pujol, 2014)

A esto habrá que añadirle el enfoque sumativo, que como lo plantea Pujol (2007), “es un enfoque que repercute negativamente en la educación ciudadana del alumnado y responde a una visión dogmática, memorística, descriptiva y acumulativa del conocimiento” (p.47). Que además no se explicita una relación entre los contenidos y la cotidianidad de los educandos que potencializan más la pérdida indiscriminada de la importancia de la ciencia en la escuela y los maestros minimalistas que van en la línea de reducir la importancia de los contenidos científicos llegando al punto de hacer perder la utilidad de la misma en muchas de las escuelas de hoy día.

Si bien esto es un problema grande también hay otra vertiente, otro enfoque donde están los maestros que buscan una integración del conocimiento para el uso cotidiano del mismo buscando así nuevos caminos que ratifiquen la importancia de la ciencia en la escuela, mismos que se establecen a través de unos objetivos también expresados por Pujol (2014)

1 8 0 3

- Encontrar actividades que permitan promover la expresión de las propias ideas sobre el objeto de estudio.
- Generar preguntas significativas acerca de los temas

- Plantear nuevas cuestiones.
- Promover un aprendizaje conjunto entre maestro y alumno.

Sin refutar, la necesidad de la ciencia escolar es sustentada en pro del conocimiento y del desarrollo de ciertas competencias sociales, además permite desarrollar en los educandos como lo menciona Pujol (2014):

- Elaborar explicaciones racionales de fenómenos naturales.
- Entender relaciones sociedad - naturaleza a través del tiempo.
- Ayuda a generar autonomía solidaria para comprender el mundo y actuar en él.
- El desarrollo cognitivo y procedimental del pensar, hacer y hablar.
- Promover el desarrollo de preguntas significativas además de detectar si las respuestas a estas son o no adecuadas.
- Integrar al alumno con la sociedad.
- Establecer una comunicación directa entre naturaleza, uno mismo y los demás.

Además, Pujol (2007) también explica que:

Por otro lado, una educación científica debe perseguir el aprendizaje de aquellos procesos y de aquellas actitudes que están en la base del “hacer” de la ciencia, como por ejemplo, observar, clasificar, identificar, establecer relaciones, formular preguntas, comunicar, predecir e inferir, formular hipótesis, controlar variables, interpretar datos, experimentar, etc., y

potencializar el desarrollo de actitudes características del trabajo científico, tales como la perseverancia, la creatividad, la duda sistemática, el espíritu crítico, etc. (p.61).

6.2. Modelos

6.2.1. ¿Qué son los modelos?

La palabra modelo es polisémica; se ha empleado y se emplea aún con sentidos diversos. Por un lado, es ejemplar, es decir indica aquellas cosas, actitudes o personas que se propone imitar. La valentía de un guerrero, la inteligencia de un sabio, la solidaridad de un médico, la velocidad de un corredor o la belleza de una mujer son ejemplos de modelos en este sentido (Chamizo y García, 2010). De este modo, todos los campos de la realidad son modelos, los fenómenos naturales, las relaciones personales, las situaciones sociales, los cambios económicos etc. (Castro 1992). Desde esta perspectiva todo conocimiento del mundo es en realidad conocimiento de distintas series de modelos del mundo (Arca y Guidoni, 1989). Esto es porque una de las bases del pensamiento racionalista es la elaboración consciente de modelos teóricos con el fin de comprender la realidad, de formular preguntas o estudiar e interpretar resultados (García, 2011).

En una entrevista realizada en 2016 a Fanny Angulo y Ángel López por la profesora Elsa MEInardi de la Universidad de Buenos Aires, estos autores referenciando a Passmore, Gouvea y Giere, citaron que los modelos no son simplificaciones de los fenómenos sino herramientas para razonar sobre ellos. Además, indican que esta distinción tiene profundas implicaciones tanto para las decisiones acerca de qué tipo de modelos incluir en los currículos de ciencias, como en la forma de evaluar las habilidades de los estudiantes como ‘modeladores’ del mundo.

El concepto de modelo tiene innumerables definiciones por autores que hasta el día de hoy lo han abordado, sin embargo, el presente trabajo estará basado en la siguiente definición:

Es una representación de un sistema real o conjeturado, consistente en un conjunto de entidades con sus principales propiedades explicitadas, y un conjunto de enunciados legales que determinan el comportamiento de esas entidades. Las funciones esenciales de un modelo son la explicación y la predicción (Gutiérrez, 2014, p. 51).

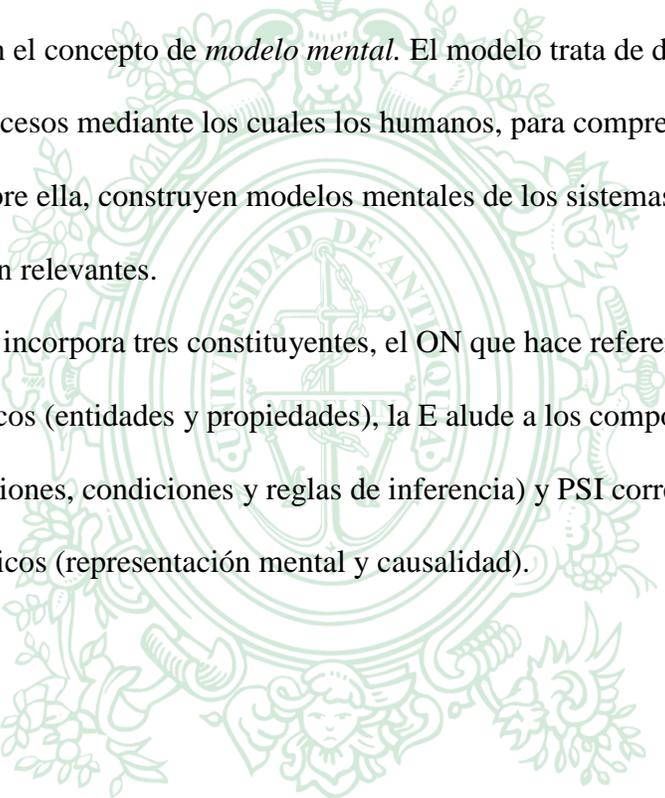
6.2.2. Los modelos en la biología.

En la biología hay innumerable cantidad de modelos como por ejemplo los modelos para representar el ADN en genética molecular, las simulaciones de la ecología poblacional, los modelos estadísticos en paleontología, los modelos de difusión en genética de poblaciones y los modelos en taxonomía. Por otra parte, de acuerdo con Odenbaugh (2002) los filósofos y los biólogos han concebido desde varios enfoques a los modelos usados en Biología: desde perspectivas sintácticas y semánticas, interpretarlos como analogías o como mediaciones, o, extraer de ellos conjeturas y propuestas de carácter teórico (García, 2011).

6.2.3. Modelo ONEPSI.

Para alcanzar los objetivos planteados en el presente trabajo, se aplicó el modelo ONEPSI propuesto por-Gutiérrez (2014) el cual permite estudiar y comprender los modelos que los estudiantes fueron construyendo a lo largo de la secuencia de enseñanza y aprendizaje. Este se basa principalmente en el concepto de *modelo mental*. El modelo trata de describir detalladamente los procesos mediante los cuales los humanos, para comprender la realidad y actuar eficazmente sobre ella, construyen modelos mentales de los sistemas físicos que en cada momento se consideran relevantes.

El presente modelo incorpora tres constituyentes, el ON que hace referencia a los componentes ontológicos (entidades y propiedades), la E alude a los componentes epistemológicos (relaciones, condiciones y reglas de inferencia) y PSI corresponde a los componentes psicológicos (representación mental y causalidad).



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Definición de Modelo Científico de acuerdo con Gutiérrez, 2014

Representación de un sistema real o conjeturado...

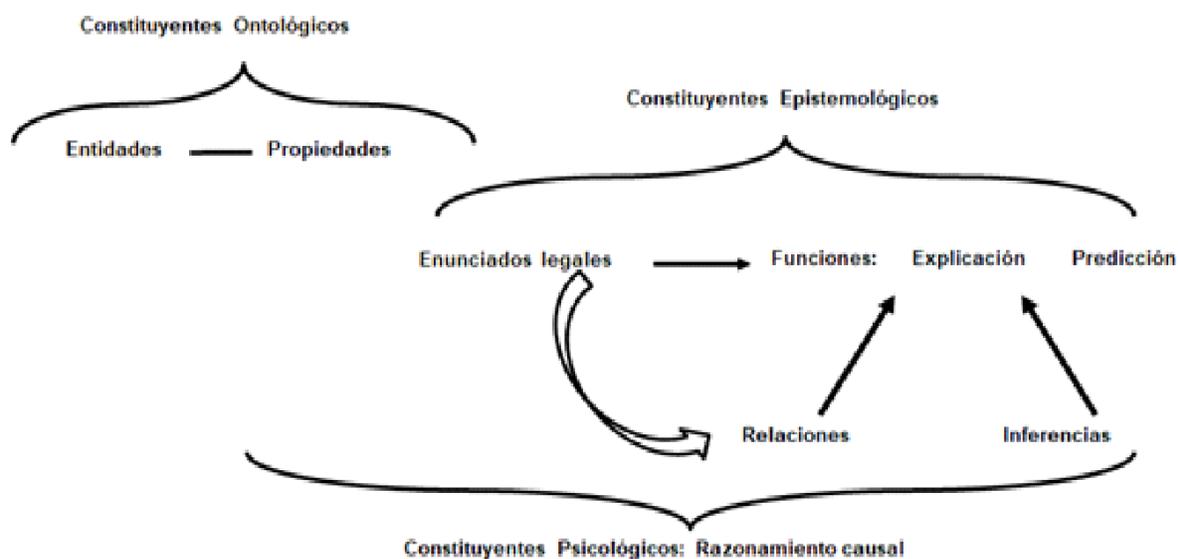


Ilustración 1. Definición del Modelo Científico de acuerdo con Gutiérrez, 2014.

Fuente: López y Angulo, 2016

6.2.4. Modelo Estudiantil Inicial- MEi.

Según López y Moreno (2014), el MEi lo presentan los estudiantes antes de iniciar la implementación de una estrategia didáctica. Este modelo puede obtenerse de dos maneras: mediante inferencia del modelo a partir de la información de ideas previas contenida en la literatura especializada y circunscrita por edad, disciplina y tema científico de abordaje, pero también mediante la recolección de información con muestras de estudiantes con los que se va a trabajar. En el presente trabajo la recolección de la información de este modelo será extraída mediante la aplicación de actividades de evaluación diagnóstica en la fase de exploración de la secuencia de enseñanza y aprendizaje.

6.2.5. Modelo Curricular – MCu

Este modelo se encuentra implícito en los contenidos estipulados por los estándares curriculares, PEI y plan de estudios de la Institución Educativa según López y Moreno (2014). Para el caso de esta investigación, se construyó a partir del programa de ciencias naturales de la Institución en el cual se pretende que los estudiantes expliquen, comparen y reconozcan la importancia del fenómeno o tema de estudio.

6.2.6. Modelo Disciplinar – MD.

Siguiendo a López y Moreno (2014), el Modelo Disciplinar nace cuando un fenómeno natural determinado es expuesto a la luz de la ciencia o ciencias pertinentes para explicarlo. El MD en este caso, sobre las relaciones de los seres vivos con el ambiente se derivó de los contenidos de textos universitarios de Biología, asumiendo que este tipo de documentos contienen el conocimiento disciplinar organizado lógicamente para la Biología como ciencia.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

6.2.7. Modelo Científico Escolar de Arribo (MCEA).

Según López y Moreno (2014), una vez constituidos estos tres modelos (MEI-MCu y MD), se procede a ‘tensionarlos’, es decir, a compararlos para visibilizar qué entidades y relaciones se observan en cada uno. Para este efecto se utilizaron tablas en las que se ubicaron los diferentes constituyentes de un modelo científico de acuerdo con el ONEPSI. Una vez explicitados estos tres modelos, se procedió a postular el MCEA que sirvió como referente para el diseño de la estrategia didáctica y, como herramienta de validación de la SEA al compararlo con los modelos estudiantiles logrados por los estudiantes al finalizar la intervención didáctica. La tensión se realiza en términos de los elementos o entidades que constituyen el sistema a ser representado, las propiedades de los mismos, las relaciones entre dichas entidades y las reglas de inferencia que rigen tales relaciones. De ahí surge el MCEA, que debe quedar ubicado en un modelo que se encuentra generalmente entre el modelo curricular y el modelo inicial de los estudiantes, pero en la línea de explicación del modelo científico.

6.2.8. Modelo Científico Escolar Logrado – MCEL

Siguiendo a López y Moreno (2014), el Modelo Científico Escolar Logrado es aquel construido por los alumnos durante el desarrollo de la estrategia didáctica al compararlo con el MCEA. Permite valorar los Modelos Científicos Escolares considerados en los lineamientos curriculares y también su modificación con base en la investigación.

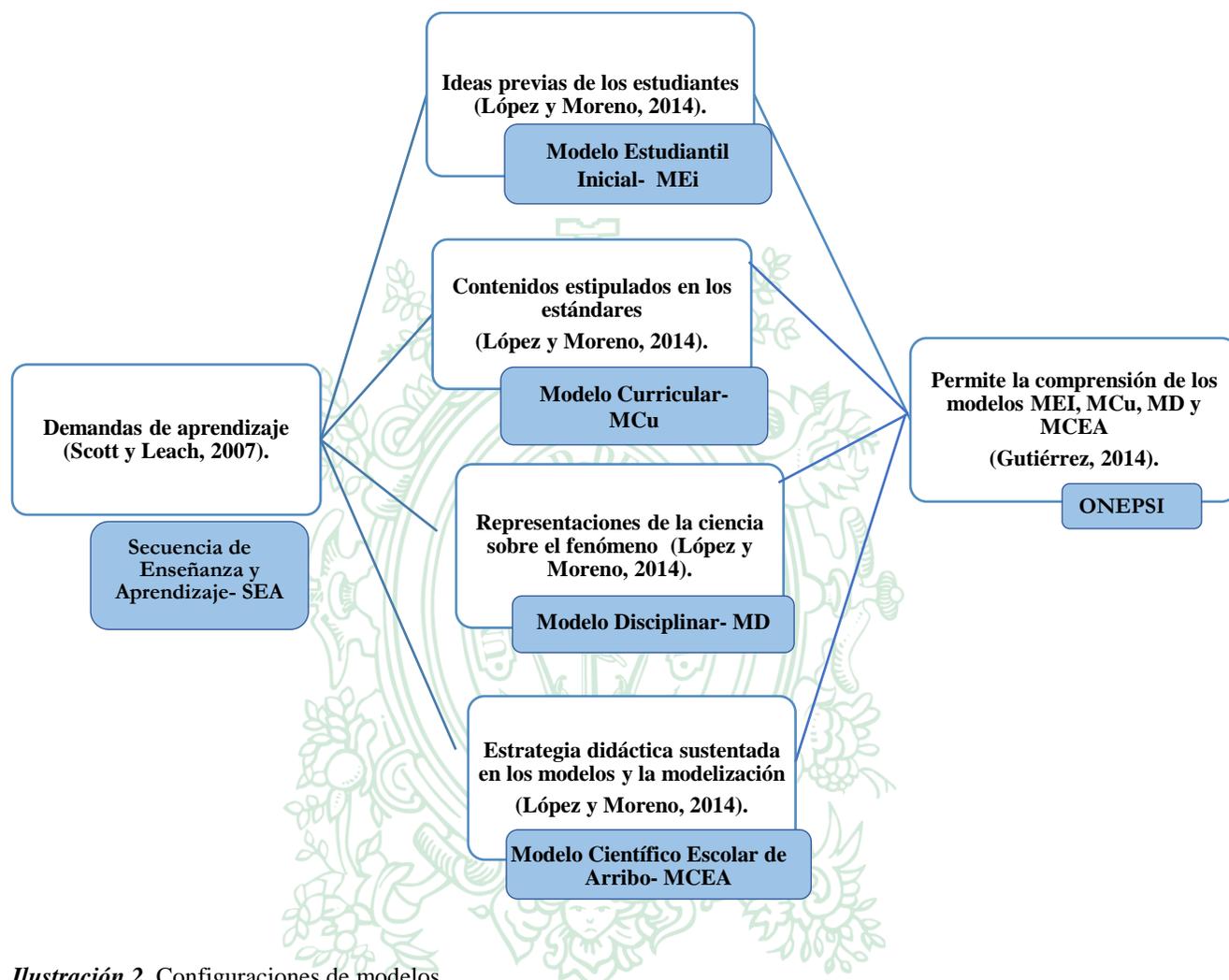


Ilustración 2. Configuraciones de modelos.

Fuente: elaboración propia.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

6.3. Secuencias de Enseñanza y Aprendizaje

1 8 0 3

En el simposio internacional Research-based Teaching Sequences, efectuado en la Université Paris VII, en noviembre de 2000, se designó el término de secuencia de enseñanza-aprendizaje, para englobar todas aquellas propuestas de enseñanza que presentan actividades

empíricamente investigadas, probadas y adaptadas al razonamiento de los estudiantes y en las que se considera también el aprendizaje esperado de los mismos.

Para Leach y Scott (2002), la noción de una SEA comprende el acompañamiento del profesor en el aprendizaje de la ciencia escolar, con el objetivo de traspasar el saber cotidiano de algún tema hacia el aprendizaje científico.

Siguiendo lo anterior, Leach y Scott (2002), plantean que para planear y desarrollar una SEA se deben tener en cuenta los aspectos que se presentan en la tabla 2:

Tabla 2

Aspectos a tener en cuenta para el diseño de una SEA según Leach y Scott (2002).

Identificación del objetivo de enseñanza	Conocer de manera concreta si se desea enseñar un concepto científico, un fenómeno, teoría científica
Lenguaje	Distinguir el lenguaje social cotidiano que utiliza el estudiante en relación con los conocimientos científicos. Este lenguaje puede variar con la edad y la experiencia de los estudiantes.
Identificación de la demanda de aprendizaje	Esta surge a partir de analizar los apartados anteriores
Diseño de la secuencia	La secuencia debe responder a cada uno de los aspectos que

	hicieron emerger la demanda de aprendizaje.
Reconocer los objetivos para cada etapa de la demanda de aprendizaje	Las actividades deben estar relacionadas con la consecución de los objetivos.
Comunicación en el aula	Las actividades deben favorecer la comunicación entre el docente y el estudiante mediante gestos, gráficas y dibujos.

Fuente: Elaboración propia

Para Méheut y Psillos (2004), las SEA comprenden actividades inspiradas en la investigación educativa con el ánimo de mejorar la comprensión del conocimiento científico por parte de los estudiantes. Su aplicación se da después de que los estudiantes hayan explicitado sus concepciones sobre un fenómeno, teoría, concepto. El maestro interviene en este momento y utiliza estos insumos para plantear desarrollos teóricos de enseñanza y aprendizaje que atiendan a las demandas de aprendizaje que se logran identificar. Estos autores consideran que se deben destacar los siguientes aspectos:

- a) Análisis de los contenidos
- b) Situaciones de enseñanza-aprendizaje
- c) Motivaciones y concepciones de los estudiantes
- d) Aspectos epistemológicos de la disciplina
- e) Teorías pedagógicas y del aprendizaje

f) Actividades de enseñanza (demostraciones, resolución de problemas, explicaciones del profesor, consultas bibliográficas, simulaciones, entre otras)

Díaz (2013), considera que en los profesores y profesoras está la responsabilidad de diseñar con los estudiantes y para los estudiantes las actividades que favorecen el aprendizaje. Así, el encargado del diseño de estas secuencias debe estar apropiado de los contenidos del área de estudio y de la experiencia de la práctica pedagógica. Entonces, las secuencias de enseñanza-aprendizaje pueden ser definidas como una organización de las actividades de aprendizaje que obedecen a un orden interno entre sí, por ello, es importante enfatizar que no puede reducirse a un formulario para llenar espacios en blanco. No obstante,

(...), para que un dispositivo pedagógico pueda incorporar como uno de sus componentes permanentes la autorregulación de los aprendizajes, será necesario que las unidades didácticas estén estructuradas en secuencias, que constituyan pequeños ciclos de aprendizaje, que permitan a los estudiantes adquirir un buen dominio de los contenidos, pero también formarse una adecuada representación de los objetivos y de los criterios de evaluación al mismo tiempo que van adquiriendo seguridad en las operaciones de anticipación y de planificación de la acción (Jorba, y Sanmartí, 1993, p. 14).

La ilustración 3 muestra las etapas del ciclo de aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1994), que se adoptó en esta investigación como base para el diseño de la SEA.

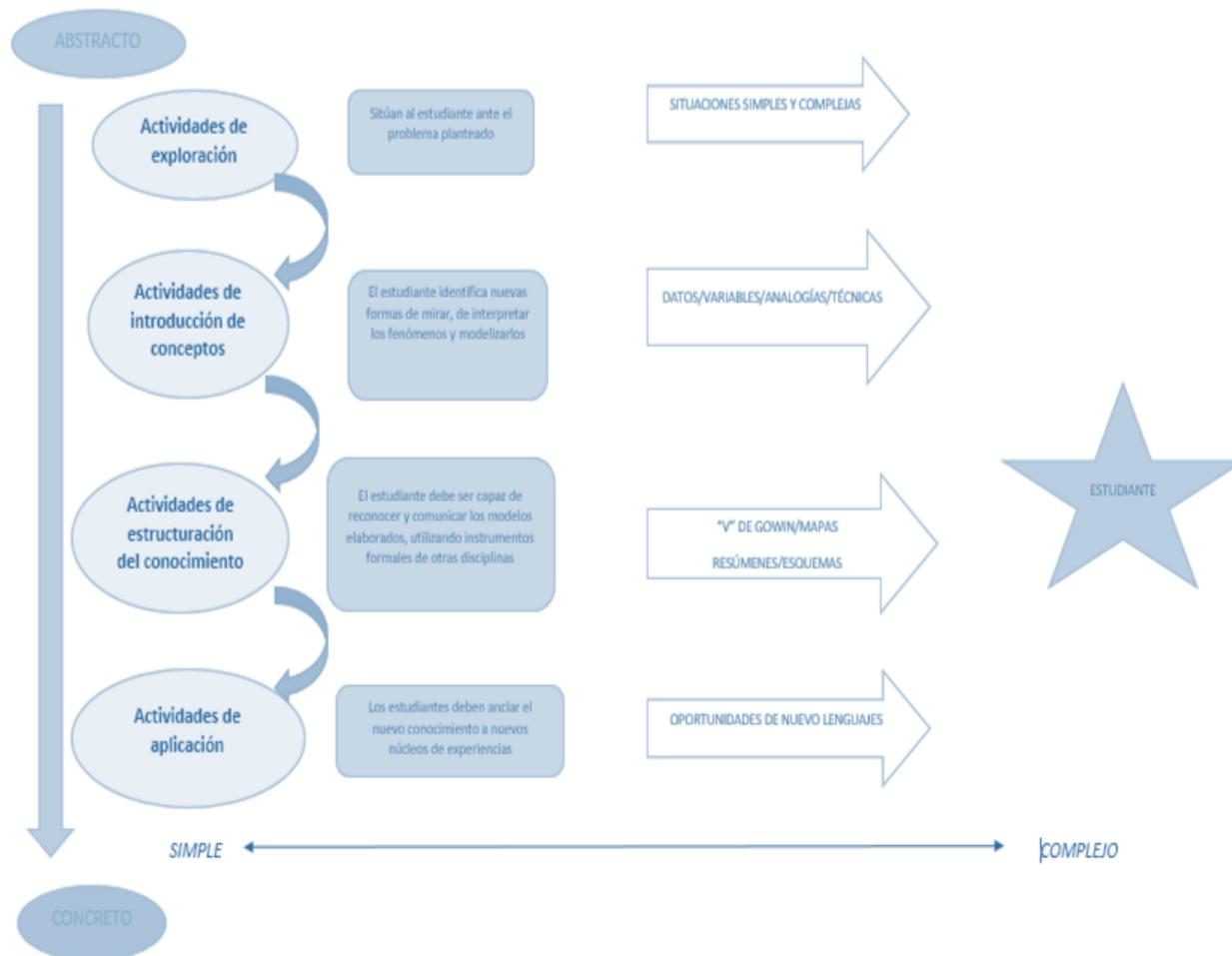


Ilustración 3. Etapas en el proceso de aprendizaje

Fuente: Inspirado de Jorba y Sanmartí (1994)s

6.4. Evaluación formadora

El concepto de evaluación se puede entender de varias formas tiene finalidades diferentes y se utilizan diversos instrumentos para evaluar los aprendizajes. Por ejemplo, la Academia de la lengua. Española, define la evaluación como la acción y efecto de evaluar; para el Ministerio de Educación Colombiano, la evaluación es un elemento regulador de la prestación del servicio educativo que permite valorar el avance y los resultados del proceso a partir de evidencias que

garanticen una educación pertinente, significativa para el estudiante y relevante para la sociedad, y que a su vez la evaluación mejora la calidad educativa. ¿Pero qué se entiende realmente por evaluación o por evaluar? Sanmartí (2007), caracteriza la evaluación como:

(...) Recoger información, sea por medio de instrumentos escritos o no, ya que también se evalúa, por ejemplo, a través de la interacción con los alumnos en gran grupo, observando sus caras al empezar la clase, comentando aspectos de su trabajo mientras lo realizan en clase, etc.

- Analizar esa información y emitir un juicio sobre ella. Por ejemplo, según la expresión de las caras que hayamos observado, valoraremos si aquello que teníamos como objetivo de trabajo de aquel día será difícil de conseguir.
- Tomar decisiones de acuerdo con el juicio emitido. (p.20)

En este contexto Jorba y Sanmartí (1993), orientan la evaluación a una evaluación formadora y exponen que:

La evaluación durante el proceso de aprendizaje o formativa es un término que fue introducido el año 1967 por M. Scriven para referirse a los procedimientos utilizados por los profesores con la finalidad de adaptar su proceso didáctico a los progresos y necesidades de aprendizaje observados en sus alumnos. Responde a una concepción de la enseñanza que considera que aprender es un largo proceso a través del cual el alumno va reestructurando su conocimiento a partir de las actividades que lleva a cabo. Si un estudiante no aprende, no es solamente debido a que no estudia o a que no tiene las capacidades mínimas, sino que también puede ser motivado por las actividades que se le

proponen. Este tipo de evaluación tiene, pues, como finalidad fundamental, una función reguladora del proceso de enseñanza-aprendizaje para posibilitar que los medios de formación respondan a las características de los estudiantes. (p.6).

Sin embargo, existe una separación entre la evaluación formativa y la formadora y es que es “FORMATIVA si las decisiones las toma fundamentalmente el profesorado. FORMADORA si las decisiones las toma fundamentalmente la persona que aprende” (Sanmartí, 2010, p. 3). En ese mismo sentido y sintetizando, Sanmartí (2007), determina que: “Esta evaluación tiene la finalidad de «regular» tanto el proceso de enseñanza como el de aprendizaje y se acostumbra a llamar **evaluación formativa**” (p.21).

Un aspecto importante dentro de la evaluación formadora y en la regulación de los aprendizajes que se debe tener en cuenta, son los criterios e instrumentos de evaluación que son: la autoevaluación, la evaluación mutua y la coevaluación, entendidos como estrategias que conforman los elementos esenciales del dispositivo pedagógico dentro de los términos que se están abordando. Como lo plantean Jorba y Sanmartí (2008):

- **La autoevaluación**, evaluación por parte de los estudiantes de sus propias producciones.
- **La evaluación mutua**, evaluación por un alumno o grupo de alumnos de las producciones de otro alumno o grupo.
- **La coevaluación**, evaluación de la producción de un estudiante por él mismo y por el profesor o profesora. (p14).

Con este panorama para la investigación es fundamental, vincular la enseñanza con la evaluación formadora dentro del contexto educativo. En la mayoría de las Instituciones Educativas colombianas existe una disyunción entre la enseñanza-aprendizaje y la evaluación, es decir, que en la dinámica escolar se percibe de una forma desarticulada la una de la otra, se piensa que estos dos aspectos se deben valorar por separado, sin embargo, con esta investigación se busca encontrar que ambas concesiones pueden ir de la mano y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera más eficaz en el campo de ciencia escolar. Atendiendo a esta idea, Jorba y Sanmartí (1993), plantean que ambos aspectos sean orientados y se perciban de forma dinámica, donde la enseñanza apunte a una evaluación para aprender, para ello en una forma sintética exponen el siguiente cuadro.

Cuadro 1.

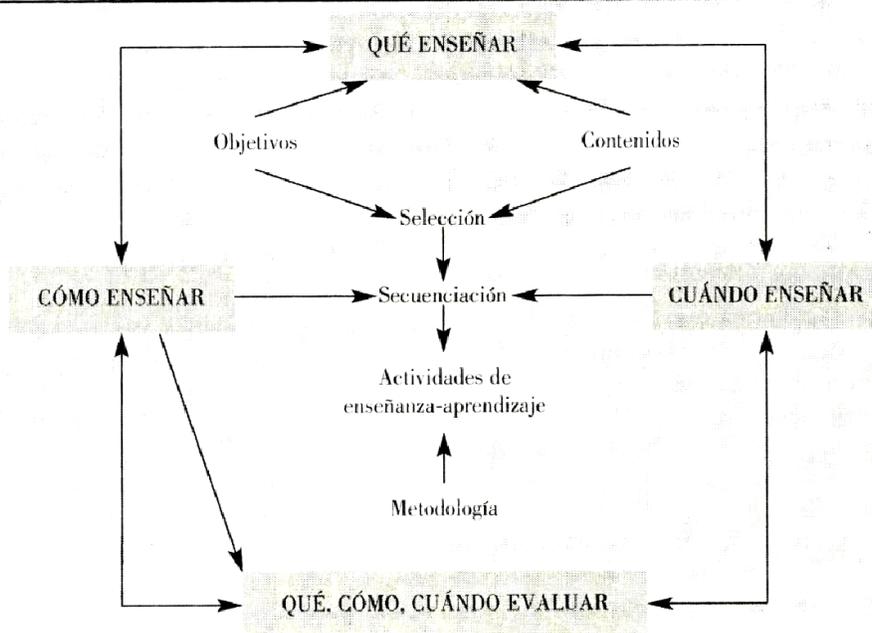


Ilustración 4 . La función pedagógica de la evaluación.

Fuente: Jorba, J. y Sanmartí, N. (1993). *La función pedagógica de la evaluación*. P.2.

6.5. Regulación de los aprendizajes

Para Jorba y Sanmartí (1993), existen elementos esenciales del proceso de regulación de los aprendizajes:

- La comunicación de los objetivos y la comprobación de la representación que de éstos se hacen los estudiantes.
- El dominio de parte del que aprende de las operaciones de anticipación y planificación de la acción.
- La apropiación por parte de los estudiantes, de los criterios e instrumentos de evaluación del profesorado.

Desde la construcción de los objetivos y la comunicación de los estudiantes se dan dos elementos a considerar: la construcción de los objetivos requiere que para el estudiante sean claros, que los estudiantes puedan identificar qué pretende enseñarle su maestro o maestra, y cómo lo comprometen desde sus vivencias personales. Los mismos autores denominan el proceso de enseñanza- aprendizaje como una situación de comunicación social, de carácter unidimensional y estático, no obstante, en el desarrollo de las dinámicas, adquiere lo multidimensional (cada estudiante lo percibe de una manera personal) y evolutivo (se irá modificando con los aprendizajes que adquieren durante el proceso) y como consecuencia de ello, cambia su representación inicial.

Del dominio de las operaciones de anticipación y planificación de la acción, se ha podido concluir que los estudiantes que se adelantan a responder y ejecutar las actividades propuestas sin antes leer o escuchar las dinámicas de lo indicado por su profesor o profesora, presentan

dificultades en la capacidad de anticipación de las acciones que van a realizar, puesto que la mayoría del estudiantado requieran del apoyo de sus profesores para aprender a desarrollar esta capacidad. El rol del profesor o profesora es desarrollar situaciones que les permita entrenarse en la consecución de esta meta.

Por el lado de la apropiación de los criterios e instrumentos de evaluación, surge una situación que puede ejemplificar este apartado, los profesores y profesoras asumen que no es necesario clarificar los objetivos de la evaluación o los criterios que posibiliten distinguir si el estudiante conoce determinado contenido. Los criterios y objetivos de la evaluación no deben presentarse al final del proceso de enseñanza y aprendizaje, se requiere que sean claros desde la etapa inicial y que de manera permanente se refuerce la necesidad de conocerlos con claridad.

Pujol (2014), afirma que en primaria los profesores y profesoras están más preocupados por las actividades a desarrollar que por el proceso evaluativo. A medida que se avanza en la etapa, la evaluación toma importancia para el profesorado, pero se sigue tomando reserva de los criterios que sigue al evaluar su aprendizaje. Una forma de compartir los criterios de evaluación es proponerles a los estudiantes que evalúen las producciones por otros miembros del grupo clase o por estudiantes del año anterior.

Hasta aquí se han presentado los elementos conceptuales de carácter didáctico que respaldan la investigación. A continuación, está el contenido que se tomó como contexto para el diseño de la SEA. Se trata del tema de los seres vivos y su relación con el ambiente.

6.6. Seres vivos

El concepto de seres vivos en ocasiones puede ser mal entendido. A los escolares a menudo se les enseña que un ser vivo es el que nace, crece y se reproduce, sin embargo, dentro de esta definición se suele dejar de un lado a los microorganismos unicelulares, pero los seres vivos ya sean animales, plantas o bacterias están constituidos por células. Herrero (2006), afirma que:

Todo organismo que es considerado como vivo en la ciencia de hoy consiste de células. Puede ser organismo unicelular u organismo formados por cúmulos de diferentes células. Sin células se podría decir que no existe la vida en el planeta Tierra. Una célula se caracteriza por tener una membrana, la cual la limita, la define, y la separa del ambiente. Otras células tienen además otros limitantes más rígidos como son las paredes celulares y las cápsulas, que son estructuras más resistentes, pero la existencia de membranas de matriz lipídica es fundamental para que la célula pueda tener su propia identidad y llevar a cabo sus funciones, su reproducción, su metabolismo y además de interactuar y protegerse del ambiente. (p. 17).

En relación con lo anterior los seres vivos tienen funciones vitales que son las que le ayudan a estar con vida, a relacionarse con el entorno, a crear mecanismos de defensa que los protegen de sus depredadores y que los diferencian de los seres inertes. Son la función de nutrición, función de reproducción y función de relación. 1 8 0 3

6.6.1. Función de nutrición.

Una función que es determinante en la concepción de ser vivo, es la función de nutrición. Esta se identifica como la forma en la que el ser vivo aporta energía a través de compuestos orgánicos (alimentos) o inorgánicos a su estructura física para sobrevivir y ejecutar las demás funciones. Esta función incluye procesos como captar nutrientes, transformarlos, distribuirlos en el cuerpo y desecharlos cuando ya no tienen uso.

Esta función se da de dos maneras, una llamada autótrofa y otra heterótrofa, en cada una de estas intervienen diferentes procesos: En la primera, el ser vivo a través de un proceso químico genera su propia energía teniendo como materia fundamental productos inorgánicos; en la segunda por medio de materia orgánica y el oxígeno. Es fundamental recordar que un ser vivo está constituido por “células”, y que los organismos más pequeños son los *microorganismos*, por ejemplo, las bacterias y los hongos que también ejecutan estas funciones vitales.

6.6.2. Función de reproducción.

Si existe una característica de un sistema vivo calificada como “esencia de la vida”, es la capacidad de reproducirse y de perpetuar la especie. La supervivencia de cada especie, vegetal o animal requiere que cada uno de sus miembros se multiplique, que produzca nuevos individuos para substituir los muertos por acción de predadores, parásitos o edad avanzada. La reproducción a nivel molecular es una función de la capacidad única que tienen los ácidos nucleares de autoduplicarse, dependiente de la especificidad de los enlaces de hidrógeno, relativamente débiles, que existen entre pares de nucleótidos. A nivel de todo el organismo, la reproducción va desde la simple fisión de bacterias y otros organismos unicelulares (proceso en el cual no

interviene el sexo), hasta los procesos extraordinariamente complejos estructurales, funcionales y de conducta, que integran la reproducción en los animales superiores (Ville, 1996). Existen dos tipos:

1. **reproducción asexual:** Supone un progenitor único el cual se divide, germina o se fragmenta para formar dos o más descendientes, cuyos caracteres hereditarios son idénticos a los del padre. Incluso ciertos animales situados en lugar elevado dentro de la escala evolutiva pueden reproducirse asexualmente; la reproducción de gemelos idénticos por fisión de un solo huevo fecundado es una variante de reproducción asexual.
2. **reproducción sexual:** Requiere de dos progenitores, cada uno de los cuales contribuye al proceso con una célula especializada o gametos, óvulo o espermatozoide, los que se reúnen para formar el huevo fecundado. El óvulo generalmente es inmóvil y grande, con reserva de vitelo para suministrar elementos nutritivos al embrión, el cual evoluciona una vez que dicho huevo está fecundado. Por el contrario, los espermatozoos son pequeños y móviles, adaptados a una especie de natación que los conduce hacia el óvulo mediante movimientos activos de su larga cola parecida a un látigo. La ventaja biológica de la reproducción sexual es que permite la variada combinación de las mejores características de los dos progenitores transmitidas por la herencia; de este modo el hijo puede tener mejores condiciones de supervivencia que cada uno de sus antecesores. La evolución puede avanzar con mucha mayor rapidez mediante reproducción sexual que asexual. (Ville, 1996).

6.6.3. Función de relación.

La función de relación permite a los seres vivos reaccionar ante lo que ocurre a su alrededor y así adaptarse al medio, gracias a esta función los organismos buscan el alimento, calman la sed, evitan el frío o el calor intenso, les permite a las plantas orientarse hacia-la luz, buscar pareja, defenderse de los depredadores, y en caso de los seres humanos, sentir emociones y sensaciones como el enamorarse, reír, llorar, gritar, etc.

La superveniencia de cada ser vivo depende de la capacidad que tenga para percibir los cambios del medio o estímulos y responder adecuadamente a ellos. El estímulo es un cambio en el medio que causa la respuesta de un organismo, por ejemplo, un sonido, un rayo de luz o un movimiento, son estímulos externos. El dolor, la sed y el hambre son estímulos internos, los cuales se producen por cambios que ocurren en el interior del cuerpo.

Para percibir los cambios algunos seres vivos están dotados de sistemas especializados que los alertan de estímulos del medio, como lo son los receptores. Los receptores son células que forman los órganos de los sentidos. Ahora bien, para ejecutar las respuestas los seres vivos tienen sistemas especializados, esto sucede en los organismos complejos, por ejemplo, intervienen los principales sistemas que ayudan a la adaptación y a su defensa, tales como:

1 8 0 3

Los órganos de los sentidos. Estos órganos son el ojo, el oído, la nariz, la lengua y la piel. Estos órganos están más o menos desarrollados según los animales que se traten, es decir varían

según el tipo de animal, por ejemplo, no son iguales los de moluscos, los insectos, las aves, los mamíferos.

El sistema nervioso. Este sistema es el encargado de recibir y procesar la información de los sentidos y ordena una respuesta; esta respuesta puede ser un movimiento, la producción de una sustancia; etc.

El sistema locomotor. El sistema locomotor está conformado conjuntamente por el sistema muscular y óseo. Este sistema es el encargado de realizar los movimientos, como una respuesta a las órdenes del sistema nervioso.

Las bacterias y las plantas son seres vivos que al igual que otros organismos también se relacionan con el medio y responden a los estímulos o cambios que suceden en este; pero lo hacen mediante mecanismos diferentes, por ejemplo, en respuesta de un estímulo, las bacterias y hongos realizan el proceso de fermentación ya sean por estímulos externos como la humedad, la luz y la temperatura, o internos como causa del proceso de metabolismo.

Las respuestas que dan las plantas a los cambios o estímulos suelen ser de dos tipos de tropismo que por general son respuestas que consisten en movimientos de crecimiento u orientación de algunas partes de la planta; estos movimientos son generados por la luz, por la gravedad, o el agua y según el tipo de estímulo reciben un nombre diferente (fototropismo, por el estímulo de la luz; hidrotropismo, es producido por el estímulo del agua y geotropismo cuando la respuesta es ocasionada por el estímulo de la gravedad); y nastias que son movimientos de alguna parte del vegetal que se producen como respuesta a algún estímulo específico, como ejemplo, la inclinación de ciertas especies de flores hacia el suelo durante la noche y cuando sale

el sol éstas se levantan y siguen su movimiento. Ambas respuestas se diferencian en que el tropismo es un cambio permanente, mientras que la nastia es un cambio parcial.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

7. Diseño Metodológico

7.1. Tipo de estudio

Esta investigación está orientada bajo el paradigma cualitativo-descriptivo con una propuesta didáctica. Como lo menciona Moreira (2002), a la investigación cualitativa se le asocian atributos como *interpretativa, holística, naturalista, participativa, constructivista e interaccionista simbólica*.

La investigación cualitativa es llamada también *naturalista* porque no involucra manipulación de variables, ni tratamiento experimental (es el estudio del fenómeno en su acontecer natural); *fenomenológica* porque enfatiza los aspectos subjetivos del comportamiento humano, el mundo del sujeto, sus experiencias cotidianas, sus interacciones sociales y los significados que da a esas experiencias e interacciones; *interaccionista simbólica* porque toma como presupuesto que la experiencia humana es mediada por la interpretación, la cual no se da de forma autónoma sino que es por medio de interacciones sociales como van siendo construidas las interpretaciones, los significados, la visión de realidad del sujeto.

El interés central de esta investigación fue una interpretación de los significados atribuidos por los sujetos a sus acciones en una realidad socialmente construida, a través de la observación participativa, es decir, el investigador queda inmerso en el fenómeno de interés. Los datos obtenidos por medio de esa participación activa fueron de naturaleza cualitativa y analizada correspondientemente.

Esta investigación además estuvo acompañada de una propuesta didáctica, y como lo plantean Hernández, Fernández y Baptista (2014), “Utiliza la recolección y análisis de los datos para

afinar las preguntas de investigación o revelar nuevos interrogantes en el proceso de interpretación” (p. 4).

Para desarrollar la investigación se establecieron tres etapas centrales en las cuales permitieron llevar a cabo todo el proceso de la misma, estas etapas se realizaron en un año y medio divididas por tres semestres progresivamente, a continuación, se muestra el procedimiento que se aplicó en cada etapa.

6.2. Etapa de la conformación estructural de la investigación

En esta etapa se determinó el tema a trabajar y la literatura que le dio el soporte a toda la investigación. Los autores más representativos que se citaron dentro del trabajo fueron Ángel López, Neus Sanmartí, Rosa María Pujol, entre otros, posteriormente los antecedentes con base en la línea de investigación que fue la Modelización; la Evaluación Formadora ya que fue el tema adicional de interés de los investigadores, y los Seres Vivos con su ambiente que fue el fenómeno que se eligió para modelizar; consecuentemente se dispuso el planteamiento del problema donde se llevó a la formulación de la pregunta problematizadora, *¿Qué papel juegan las estrategias de evaluación formadora en la modelización de fenómenos propios de las relaciones de los seres vivos con su ambiente, por parte de alumnos de 5° de la I.E. La Paz, sede Jhon F. Kennedy?* En relación a la pregunta problema se unificaron los objetivos que sirvieron como guía para ir respondiendo a la misma.

También dentro de esta etapa se le dio forma al marco conceptual con relación a los temas anteriormente mencionados (Modelización, Evaluación Formadora; los Seres Vivos y las Funciones Vitales), se comenzó a definir la metodología a utilizar, se realizó el cronograma de

actividades durante el año y medio, se estableció el centro de práctica en donde se ejecutó la investigación y se desarrolló el diagnóstico institucional. En los siguientes párrafos se describe el contexto de la investigación.

6.2.1. Contexto de la investigación

El lugar en donde se llevó a cada la investigación es la Institución Educativa La Paz sede John F. Kennedy; de carácter oficial, adscrita a la Secretaría de Educación de Envigado, tiene jornada continua que funcionó para el año de práctica de la siguiente manera: la intensidad horaria, en transición son diez horas semanales distribuidas así, cinco de artística-corporal y 5 de inglés. En primaria diez horas semanales distribuidas en: dos de educación corporal-musical, cuatro de inglés, dos de investigación y dos de pensamiento lógico. De sexto a noveno, una hora de educación corporal o musical, dos horas de investigación y dos horas de laboratorio.

La sede John F. Kennedy, contó para el año 2017 (año en que se realizó el proceso de práctica de los investigadores) con un total de treinta profesores, la rectora Doris Omaira Sánchez Álvarez que dirige las cuatro sedes: Bachillerato, Leticia Arango de Avendaño, Trianón, y la John Fitzgerald Kennedy que fue la Institución elegida para el trabajo de investigación. Esta se encuentra ubicada en el barrio El Dorado del municipio de Envigado, y es la sede de primaria más alejada de la Institución; antiguamente se denominaba Escuela Urbana John Fitzgerald Kennedy y funcionaba bajo el Decreto 1542 de 1 de septiembre de 1980. A partir de la fusión en 2002 es unida a La Paz y presta servicios desde Preescolar a Quinto; en el año 2012 se le adjudica el espacio ocupado por la antigua Estación de Policía de El Dorado, permitiendo la ampliación de sus instalaciones y la prestación de un mejor servicio educativo. Se encuentra

bajo la dirección de la Coordinadora Académica Clara Inés Builes, profesora de cátedra de la Universidad de Antioquia.

Entre los principales riesgos psicosociales, se encontró con la influencia del narcotráfico y la violencia asociada a esta. Las familias están lideradas en mayor parte por la madre. Entre las actividades productivas desempeñadas por los padres está la manufactura de bienes de la industria asentada en el municipio de Envigado y en algunas ocasiones la venta de servicios.

Para elegir el curso para la intervención didáctica, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- **Regularidad en las horas-clase durante el primer trimestre del año:** El desarrollo de las clases durante este primer trimestre del año transcurrió con normalidad, este hecho permitió que el grupo en el que se desarrollaba esta investigación lograra avanzar en el plan de área. En otros grupos que están en el mismo grado, se presentaron retrasos en el calendario porque muchas de sus horas-clase se veían interrumpidas por días festivos y la necesidad de participar en otras actividades de los proyectos institucionales.

Ya al finalizar este primer trimestre, FECODE, convocó a los Maestros a participar del Paro Nacional de Maestros por lo que algunos grupos de este grado tuvieron un mayor retraso en el plan de estudio. Contrario a lo que se esperaba, el grupo con el que se desarrolló esta investigación había logrado avanzar en algunos contenidos importantes dentro de su plan de área antes que se presentara el cese en el calendario escolar, lo que dio pie a elegir este grupo como la población que estaría participando de las actividades propuestas para este trabajo de investigación.

- **Grupo etario:** Los niños y niñas que pertenecen a este grado se ubicaban entre los 9 años y los 10 años de edad. Se pudo hacer una segmentación por género así: 15 niñas y 15

niños.

- **Grado de escolaridad:** Para el proceso de práctica pedagógica que desarrollaron los maestros en formación, a dos de los investigadores se les permitió acompañar a los grupos que se encontraban entre el grado tercero de la educación básica primaria y los otros dos investigadores al grado quinto, debido a que es el máximo grado que ofrece esta sede de la Institución Educativa La Paz.

Los estudiantes que pertenecían al grado quinto, habían logrado adquirir los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales que se requerían para facilitar la comprensión de los temas propuestos en la investigación, para afirmar esto, se remitió a los Estándares básicos en Competencias en Ciencias Naturales.

7.3. Etapa de intervención didáctica

Con el fin de poner en marcha la investigación se diseñó un instrumento que trazó el camino para poder alcanzar los objetivos, a su vez la intervención didáctica y la recolección de los datos que posteriormente llevaron al análisis de los resultados, este instrumento fue la Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje (SEA). La SEA conllevó a los siguientes pasos:

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

7.3.1. Proceso de observación y prácticas pedagógicas

Para el desarrollo de la investigación se llevó a cabo un proceso de práctica en la Institución Educativa La Paz sede John F. Kennedy cuyo proceso duró un año. En el primer semestre a raíz de la observación realizada por los investigadores se detectó unas necesidades conceptuales en los estudiantes de quinto de primaria sobre la concepción de Ser Vivo. Cierta número de estudiantes tenían una representación inicial del concepto solo en cuatro aspectos: un ser vivo nace, crece, se reproduce, muere, y se desligan otras características importantes y determinantes como lo son las funciones vitales (función de nutrición, función de reproducción, función de relación), se evidenció que no hay una relación conjunta entre seres vivos y estas funciones, en otras palabras había una carencia en la comprensión de ver esta dupla en forma dependiente una de la otra, así mismo no se entendía que estas funciones son las que explican y dan existencia a los seres vivos.

Otra dificultad importante que se presentó en los estudiantes es la forma en cómo perciben la dimensión de lo macro y microscópico de los organismos. Se analizó que a la hora de considerar el concepto de ser vivo es representado macroscópicamente, es decir, que un ser vivo es identificado en organismos que se puedan observar a la vista, y cuando se lleva a un contexto de los microorganismos como una bacteria o un hongo, se pierde la relación de que estos también son seres vivos, porque realizan las funciones vitales. En concordancia con lo descrito anteriormente, los investigadores construyeron los modelos que dieron pie para identificar las Demandas de Aprendizaje y definición de la SEA.

7.3.2. Elaboración de los modelos para identificar las Demandas de Aprendizajes y el diseño de la SEA

Posteriormente al periodo de observación y en el inicio de las prácticas pedagógicas se realizó la primera intervención con la actividad de la pecera, la cual estuvo inscrita en la etapa de exploración que hizo parte de la SEA (ver anexo 2). Dicha actividad dio vía para la elaboración del Modelo Estudiantil inicial (MEI), y luego se elaboró: el Modelo disciplinar (MD), Modelo Curricular (MCu), y finalmente, el Modelo Científico Escolar de Arribo (MCEA), de acuerdo con el concepto de modelo científico de Gutiérrez (2014), o modelo ONEPSI (en el que se identifican los constituyentes Ontológicos, Constituyentes Epistemológicos, Constituyentes Psicológicos). Para cada modelo se establecieron las entidades, propiedades, relaciones e inferencias. Con los resultados de la actividad de la pecera se elaboró el MEI, luego los investigadores retomaron los libros de texto de ciencias naturales, el currículo y el plan de área de la Institución Educativa para conformar el MCu, además retomaron la bibliografía científica para construir el MD, y finalmente se tomaron las explicaciones arrojadas en el MEi y en el MD para realizar el MCEA; pero a la hora de detectar las demandas de aprendizaje se utilizaron el MEi y el MCEA. Estas demandas se atendieron.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

7.3.3. Organización de los contenidos para la modelización en la enseñanza de los seres vivos/ funciones vitales.

Siguiendo a Sanmartí (2000), una manera de estructurar los contenidos a trabajar en la escuela sería a través de modelos teóricos. Un modelo teórico agrupa un conjunto de “saberes”: submodelos y conceptos diversos, fenómenos, experimentos, instrumentos y técnicas, relaciones, analogías, proposiciones, imágenes, ejemplos de problemas, formas de hablar y escribir. Los modelos se van modificando a través de los años de escolaridad, aumentando su grado de complejidad, pero son el referente que sirve como anclaje de los nuevos conocimientos que se van aprendiendo y para establecer nuevas relaciones. De acuerdo con lo mencionado en las etapas en las que se diseñó la SEA siguieron las enunciadas por Jorba y Sanmartí (1996):

Etapas de exploración: actividades de iniciación, de explicitación, de planteamiento de problemas o hipótesis iniciales

Etapas de introducción: actividades para promover la evolución de los modelos iniciales, de introducción de nuevas variables, de identificación de otras formas de observar y de explicar

Etapas de estructuración: actividades de síntesis, de elaboración, de conclusiones, de estructuración y de conocimiento.

Etapas de Aplicación: Actividades de aplicación, de transferencia a otros contextos, de generalización.

En ese orden de ideas, en el diseño de las actividades en la SEA se buscó que los estudiantes se acercaran a la comprensión del modelo científico escolar sobre los “*seres vivos*”, a través de las actividades que permitieran interacción en la dupla Estudiante/maestro. Así, la mayor parte

de las actividades referenciadas, tuvieron como protagonista al estudiante y estuvieron diversificadas de tal forma que los estudiantes fueran capaces de ayudarse entre ellos (*evaluación mutua*), por lo que las responsabilidades de los aprendizajes fueron del grupo-clase.

Es importante anotar que las actividades propuestas por el grupo de maestros en formación fueron planeadas para ser aplicadas de manera simultánea al desarrollo de la malla curricular y plan de clase que la profesora cooperadora ya tenía establecido para el grupo, y la revisión constante de manera conjunta por la misma profesora y los asesores de práctica pedagógica, evitó de cierta manera que se ejecutaran actividades desarticuladas del plan de área. No obstante, durante el diseño de la SEA, se realizaron algunas modificaciones al diseño inicial, y delimitación de los objetivos de acuerdo a la consulta de la literatura que se había revisado en cuanto a didáctica de la Ciencia y a las características del grupo de estudiantes.

7.3.4. Descripción de la Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje - SEA

Para comprender las representaciones que tenían los estudiantes y el papel que determinó la evaluación formadora, en ese momento de la investigación se tuvieron en cuenta los modelos iniciales de los estudiantes, las demandas de aprendizajes y los constituyentes del modelo ONEPSI para caracterizar el Modelo Científico Estudiantil Logrado después de la aplicación de la secuencia. La secuencia se desarrolló en cuatro momentos claves, en un primer lugar se establecieron: la *Etapa de Exploración*, *Etapa de Introducción*, *Etapa de Estructuración* y por último la *Etapa de Aplicación* (ver anexo2).

7.3.5. Fuentes de información

Grabación de video: con este instrumento se obtuvieron registros de los momentos cruciales durante todo el proceso de intervención didáctica que se realizó a través de la ejecución de la SEA. Por ejemplo, la elaboración de la maqueta de una pecera, mapas conceptuales, conversatorios, etc. Además, facilitó el análisis de las expresiones, diálogos y respuestas de situaciones que se plantearon las cuales quedaron registradas en los videos.

Producciones de los estudiantes: a través de las actividades que implicaron la escritura por parte de los estudiantes, esta fuente permitió la observación de las representaciones tanto iniciales como finales de los diferentes conceptos trabajados durante la SEA.

Fotografías: estas complementaron los registros en video. Permitiendo así ver ciertos comportamientos de los estudiantes cuando interactuaban

7.3.6. Aspectos éticos de la investigación:

Días previos a la aplicación de la SEA, los padres de familia recibieron un consentimiento informado que describe la naturaleza de las actividades, los propósitos y la solicitud de su autorización para la toma de fotografías y video con fines académicos, esto con el fin de darle un buen tratamiento de la información desde lo ético y moral que por supuesto se requirió (ver anexo 1). También para la etapa posterior los participantes de la investigación fueron denominados estudiantes número 1, 2, 3... sucesivamente, mientras que los investigadores quisieron mantener sus nombres.

Dentro de esta etapa de intervención didáctica que duró un semestre, se fue complementando la metodología a media en que se fue desarrollando la investigación.

7.3.7. Validación de los instrumentos.

A raíz del Paro Nacional de Maestros se retrasó el calendario regular escolar del primer trimestre del año. Las actividades escolares se vieron sometidas a un proceso de “compresión” para facilitar su ejecución y cumplimiento de los planes de área. Los tiempos de hora-clase fueron modificados a treinta minutos. Para el maestro cooperador se hizo complejo disponer de horas de más para la implementación de la SEA, con los tiempos que inicialmente se habían propuesto por lo que no se pudo contar con una etapa de aplicación previa de la SEA, que permitiera hacer la validación de los instrumentos.



7.4. Etapa de análisis de resultados

En la etapa de análisis de resultados se explicitaron como primera instancia los modelos: Estudiantil Inicial, Curricular, Disciplinar y de Arribo; los cuales fueron descritos con brevedad, y expuestos haciendo uso del ONEPSI. Seguidamente se explicó cómo se identificaron las demandas de aprendizaje, donde se muestran en una tabla junto con las explicaciones del MEi y del MCEA. Para este apartado final se exponen un cuadro las Etapas de la SEA, las Estrategias de Evaluación y las Demandas de Aprendizaje, con el propósito de hacer claridad de las demandas que se atendieron en cada etapa y qué tipos de evaluación se presentaron en cada una. Posteriormente se describió con brevedad el diseño de la SEA a través de un diagrama en donde se muestra la organización de las actividades de la SEA.

Para dar inicio a los análisis de los modelos logrados fue necesario acordar en el grupo de investigadores un procedimiento para trabajar cada una de las fuentes de información obtenidas en el desarrollo de las actividades de la SEA, y así poder clasificar la información de manera organizada y clara. De este modo, cada investigador debía apropiarse de una etapa y realizar lo siguiente:

- 1) Transcribir los videos de manera literal, elaborando un cuadro en Word que contuviera tres columnas nombradas así: Video, Segmento y Descripción. En la columna de video, cada video debía tener el nombre de la actividad que se estuviera realizando y un número que correspondiera a la secuencia, la segunda columna era el segmento en el cual se realizó esa transcripción; y la tercera, la descripción de la conversación que se llevó a cabo. El

siguiente ejemplo sirva para ilustrar lo anteriormente dicho:

Introducción		
Video	Segmento	Descripción
Bingo 2	0:00:40- 0:00:48	Est. 1: <i>Resolviendo la pregunta # 2</i> “Dice que no, Santiago, Santiago ¿usted dice que si o que no? Si
Bingo 5	0:00:08 0:00:10	Est. 2: Profe me explica esta (<i>haciendo alusión al punto del ejerció de la ilustración</i>).

- 2) Resaltar palabras claves en las etapas donde hubo productos de los niños, por ejemplo, en la etapa de introducción en la actividad del bingo inicial, los investigadores debían resaltar con color amarillo palabras o frases claves que fueran juicios de valor acerca de la importancia que tiene el aire, el sol y agua respecto a los seres vivos. Para ilustrar mejor véase el siguiente cuadro de la actividad de introducción llamada bingo inicial:

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1 8 0 3

<p>Busca a un compañero y pídele que te mencionen tres seres vivos</p> <p>Planta Animal Humana</p> <p>Coevaluación Eva. Mutua</p> <p>Nombre: <u>Manuel B</u></p>	<p>Busca a tres compañeros diferentes, y pregúntales si el agua, el sol y el aire son seres vivos. ¿Cómo llegaste a esa conclusión?</p> <p>No</p> <p>Porque el agua no Respira Porque no son seres vivos</p> <p>Coevaluación Eva. Mutua</p> <p>Nombre: <u>Mateo Correa</u></p>	<p>Pregúntale a dos compañeros qué importancia tiene el sol, el agua y el aire, con respecto a los seres vivos.</p> <p>El sol de la que come El de <u>nutrientes</u> comer por su <u>vida</u> y <u>potencia</u></p> <p>Coevaluación Eva. Mutua</p> <p>Nombre: <u>Victor</u></p>
<p>¿Qué características crees que definen a los seres vivos?</p> <p>Que Puedan Respirar Puedan Moverse Se alimentan Se reproducen Mueren</p> <p>Coevaluación</p> <p>Nombre: <u>Miguel</u></p>	<p>Encierra con un círculo los elementos de esta ilustración que identifiques como no vivos.</p>  <p>Coevaluación</p> <p>Nombre: <u>Miguel</u></p>	<p>Une con una línea los seres vivos con las funciones que necesitan llevar a cabo para vivir (Funciones vitales). ¡Ojo! no te confundas, hay algunos que no lo son, si los encuentras márcalos con una x.</p> <p>Coevaluación Eva. Mutua</p> <p>Bacterias — Nutrición Aire x — Reproducción Árbol — Relación Caracol — Hongo —</p> <p>Nombre</p>

- 3) Localizar los momentos en los productos de los niños donde se evidenciara la autoevaluación, coevaluación o evaluación mutua, y nombrar el tipo de evaluación con letra azul en un recuadro demarcado con líneas rojas (véase cuadro anterior para ejemplificar).
- 3) Del mismo modo, localizar en las transcripciones los momentos donde se presentó alguno de los tipos de evaluación mencionados en el punto anterior, para poder anexar el tipo de evaluación que se observa en cada etapa en el cuadro de la organización de las actividades de la SEA (ver el cuadro del apartado 8.3 Diseño de la SEA).

1 8 0 3

Llegados a este punto, se analizó el papel de las estrategias de evaluación formadora en la modelización de los estudiantes del grado quinto, para lo cual se construyeron nuevos modelos estudiantiles siguiendo el modelo ONEPSI, tales como: Modelo Estudiantil de la Etapa de Introducción, Modelo Estudiantil de la Etapa de Estructuración, Modelo Estudiantil de la Etapa

de Aplicación. Para cada uno se hizo su respectivo análisis, evidenciando en todo el proceso los momentos en que se presentaron situaciones de: Autoevaluación, Coevaluación, Evaluación mutua (ver el apartado **8.4** Papel de las estrategias de evaluación formadora en la modelización de los estudiantes de quinto grado).

El procedimiento utilizado para realizar los análisis de resultados consistió en hacer una triangulación entre la literatura consultada sobre modelización, evaluación formadora y los resultados obtenidos en la aplicación de la SEA.



Ilustración 5. Proceso utilizado para el análisis de resultados
Fuente: Elaboración propia

Teniendo clara la forma de analizar los resultados, el papel que cumplió cada investigador fue en un inicio muy subjetivo, ya que cada uno acogió la etapa de la que se apropió para la transcripción de las fuentes de información. Los criterios que se tuvieron presentes fueron:

- Tener en cuenta la literatura consultada para la investigación sobre evaluación, modelización y Secuencias de enseñanza.

- Definición de nuevas entidades que aparecieron durante la aplicación de las actividades, con sus respectivas propiedades, descripciones, predicciones y explicaciones.
- Identificar los momentos en que se presentó alguno de los tipos de evaluación formadora y analizarlos bajo el lente de los propósitos de la investigación.
- Identificación de los momentos de modelización del aprendizaje y
- Reconocimiento de los momentos en que aparecía la evaluación como factor influyente en los procesos de modelización.
- Identificar momentos de la investigación donde no se alcanzaron los objetivos planteados.

Luego de analizar cada etapa de forma subjetiva, se socializaron en el grupo los hallazgos con la intención de validar la información, ampliar los criterios de cada etapa y resolver controversias o discrepancias que surgieron en los mismos.

Para resolver las discrepancias, como por ejemplo la unanimidad al nombrar los tipos de evaluación en las actividades, se remitió a la literatura del marco conceptual y a la opinión de los asesores de investigación, de este modo las dudas fueron fundamentadas y aclaradas, así en cada controversia.

En esta etapa también se elaboraron las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación. Para las conclusiones el patrón a seguir fue tomar la pregunta problematizadora, a su vez cada objetivo propuesto en el trabajo de investigación, y con base en ello, se analizó qué

se cumplió, qué no y en qué falló la intervención. Es pertinente aclarar que cada etapa de la investigación duró tres semestres.

En conclusión y para una mejor comprensión de la metodología, se muestra el siguiente mapa conceptual.



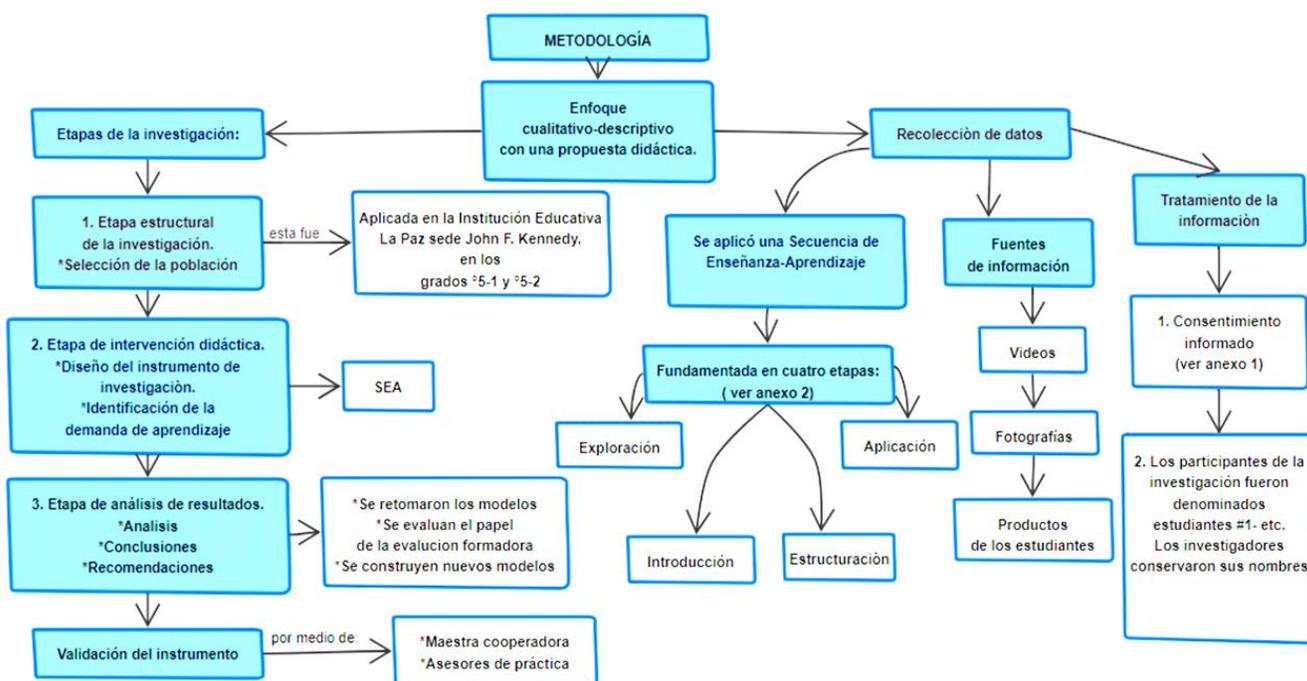


Ilustración 6. Mapa conceptual de la metodología

Fuente: producción propia.

8. Análisis de resultados

8.1. Explicitación de los modelos: Estudiantil Inicial, Curricular, Disciplinar y de Arribo

En este capítulo se presentan las tablas obtenidas en la explicitación de los modelos: Modelo Estudiantil inicial (MEi); Modelo Curricular (MCu); Modelo Disciplinar (MD) y Modelo Científico Escolar de Arribo (MCEA) construidos con base al ONEPSI (Gutiérrez, 2014) y López y Moreno (2014), con la intención de evidenciar los logros obtenidos en la modelización de las relaciones de los seres vivos con el medio, por parte de los estudiantes, y que fueron de utilidad en el proceso de análisis sobre cómo la evaluación mutua, la coevaluación y autoevaluación aportan a dicho proceso de modelización, reflejado así en el modelo estudiantil logrado.

8.1.1. Modelo Estudiantil Inicial (MEI)

El modelo estudiantil inicial se definió a partir de las actividades realizadas en la etapa de exploración. Con el resultado de la actividad de la pecera que consistió en contarle al grupo hipotéticamente hablando, que hace algunos días surgió la posibilidad de una donación para la construcción de una pecera en un espacio que se dispuso en la biblioteca institucional, y que para tal construcción las directivas de la I. E pidieron a los estudiantes que dieran ideas del diseño, los animales y las plantas que podrían estar en la pecera. Cada maestro en formación proporcionaba al grupo un kit que contenía los materiales para la elaboración de una maqueta. Con esta actividad se pudieron identificar las entidades, propiedades, relaciones, sus inferencias o

explicaciones iniciales de los estudiantes, quedando finalmente el **MEi** como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3

Modelo Estudiantil inicial -MEi



Constituyente Ontológico		Constituyente Epistemológico		Constituyente Psicológico
Enunciados legales				(Causalidad)
Entidades	Propiedades	Relaciones		Inferencias
		Descripciones	Predicciones	Explicaciones
Peces	Viven en el agua	Duermen y se comen	Al no tener suficiente comida, tendrán que comerse entre ellos	Los seres vivos que podemos poner en nuestra pecera deben ser acuáticos, porque estos pueden sobrevivir en el agua y respirar en la misma, además de nadar y flotar; algunos
	Flotan y nadan			
	Duermen y comen			
	Carnívoros			
Pez globo	Omnívoros	Se inflan	Si el pez globo es comido, el pez globo se infla en la garganta del otro y muere	de ellos pueden ser peces normales, algas, el pez globo que tiene una característica muy
	Territoriales			
	Tienen veneno			
Pez globo	Duermen			
	Explotan			

Alimento	Tienen forma de hoja Carne			importante porque es muy venenoso y puede matar a todos, de la misma manera el
Algas	Vegetales Son alimento	Alimento de los peces que son vegetarianos		tiburón se los podría comer a todos, los seres vivos en nuestra
Corales	Inertes Son plantas Duros	Los corales no se alimentan No hace nada		pecera se pueden comer unos a otros,
Agua	Limpia	Tiene lo que respiran los peces	Si se ensucia se mueren los peces	otros buscaran pareja y otros simplemente se
Tiburón	Grande Peligroso Dientes afilados Territorial	Él se los come a todos	Se los come a todos y se muere cuando ya no hay comida	esconderán en los materiales inertes como las rocas y plantas para buscar algo de refugio y
Rocas	Inerte y no se mueven	Son duras No podían sobrevivir porque no están vivas	No sobreviven	deberán tener el agua limpia para poder sobrevivir y tener oxígeno.

Fuente: producción propia, inspirado en Gutiérrez (2014).

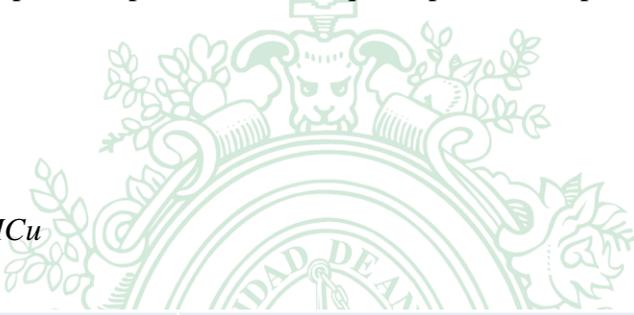
1 8 0 3

8.1.2. Modelo Curricular (MCu)

Para la elaboración de este modelo se retomó la Malla Curricular de Ciencias Naturales de la Institución Educativa la Paz, el Plan de Área, y los libros de texto que utiliza la institución. La aplicación del ONEPSI permitió precisar el *MCu* que se presenta en posterior tabla.

Tabla 4

Modelo Curricular - MCu



Constituyente Ontológico		Constituyente Epistemológico		Constituyente Psicológico
Enunciados legales				(Causalidad)
Entidades	Propiedades	Relaciones		Inferencias
		Descripciones	Predicciones	Explicaciones
Organismos	Los organismos están agrupados como ecosistemas, comunidades, poblaciones e individuos	Estas poblaciones dependen entre sí pues las unas se alimentan de otras. De esta forma se establecen relaciones de alimentos y de competencia por el alimento.	El crecimiento de una población de individuos depende de la natalidad, es decir del número de individuos que muere; y de la migración, es decir, si la población se desplaza a otros lugares.	Los organismos se relacionan con los factores bióticos y abióticos de los ecosistemas, donde la materia circula desde el mundo vivo (organismos fotosintéticos, consumidores y
Individuo	Son los organismos como tal. Un pez, una	Los individuos de una		

	rana, plantas, hongos, etc.	población se reproducen entre sí, si el lugar donde vive la población es adecuado, el número de individuos aumenta, de lo contrario disminuye.	Hay organismos que tienen Hábitats tan amplios como el mar o tan pequeños como un acuario.	descomponedores) hacia el ambiente y de regreso; tal circulación constituye los ciclos biogeoquímicos. Las sustancias
Poblaciones	Están formadas por los individuos, es decir, su conjunto forma las poblaciones.			
Hábitat	Es el lugar donde viven los organismos, es decir, el lugar geográfico donde permanece la mayor parte de tiempo un organismo	Los hábitats pueden ser acuáticos como los Océanos, Mares, Ríos, Lagunas Humedales, Charcas o terrestre como los Bosques, Llanuras, Desiertos, Montañas, Polos, Selvas.	El hábitat le proporciona a cada organismo alimento, agua, aire, y refugio. Todo lo necesario para vivir.	utilizadas por estos organismos no pueden perderse, aunque pueden llegar a sitios en que resultan inaccesibles para los organismos por un largo periodo. Casi toda la materia se
Comunidades	Están formadas por todas las poblaciones que viven en un lugar específico.	Por ejemplo, en la charca hay poblaciones de mosquitos, de ranas, de bejuco, de libélulas y otras más; éstas constituyen una comunidad.		reutiliza y circula varias veces, tanto como en los ecosistemas como entre ellos. Todos estos

Ecosistemas	Están formados por las comunidades de organismos que interactúan entre sí y con el medio.	Por ejemplo, el ecosistema de una charca, o el ecosistema de un bosque.	Los ecosistemas son tan grandes como un bosque o un océano o tan pequeños como un terrario o un acuario los ecosistemas son estudiados por la ecología.	componentes influyen en el ambiente natural, en los seres vivos y los relaciona con estrategias de camuflaje, adaptaciones y características de los
Factores bióticos	Son todos los componentes vivos de un ecosistema.	Los factores abióticos son: agua, aire, suelo, y el clima.	Cualquier ecosistema está conformado por los dos componentes (abióticos y bióticos),	ecosistemas en que habitan.
Factores abióticos	Son los componentes no vivos de un ecosistema.	Cada uno de estos	y están en estrecha relación formando cada ecosistema.	
Agua	Es necesaria para la vida en cualquier ecosistema y para cualquier ser vivo.	elementos son los componentes abióticos que constituyen un ecosistema, que a su vez se relacionan con los organismos.		
Aire	En él hay oxígeno y bióxido de			

	carbono para la fotosíntesis.			
Suelo	Tiene nutrientes necesarios para las plantas, hongos y bacterias y es el sustrato por donde se desplazan otros organismos.			
Clima	Los hay cálidos como los desiertos y las sabanas y templados y fríos como los bosques y los paramos		El aumento de CO ₂ en la atmósfera ha propiciado cambios en el clima, llamado calentamiento global, lo cual ha generado el aumento del nivel del mar, cambios en los patrones de lluvia, desaparición de bosques y extinción de organismos.	

Fuente: elaboración propia, inspirado en Gutiérrez (2014).

8.1.3. Modelo Disciplinar (MD)

Con la ayuda de los libros científicos y especializados en el área de ciencias se construyó el modelo disciplinar, desde luego se identificó en ellos las entidades, propiedades, relaciones e inferencias que iban revelando, dejando como resultado la tabla 5.

Tabla 5

Modelo Disciplinar-MD



Constituyente Ontológico		Constituyente Epistemológico		Constituyente Psicológico
Enunciados legales				(Causalidad)
Entidades	Propiedades	Relaciones		Inferencias
		Descripciones	Predicciones	Explicaciones
Individuo	Los seres vivos tienen una serie de características comunes entre las que se destacan la organización, la homeóstasis, la reproducción y herencia, crecimiento y	A. Todos los seres vivos están formados por una o más células. B. Las reacciones químicas de un ser vivo, incluyendo los procesos liberadores de energía y las interacciones biosintéticas, tienen lugar dentro de las células.	A. Los seres vivos que existen en la actualidad y que son parecidos a los ancestros hipotéticos ayudan a demostrar que es factible una vía evolutiva propuesta B. Los primeros seres vivos pueden haber sido quimiosintéticos o	Los seres vivos perciben y reciben estímulos de su ambiente interno y externo. Los seres vivos, en el caso de los animales han desarrollado complejos órganos sensoriales y

	<p>desarrollo, adquisición y liberación de energía y detección y respuesta.</p>	<p>C. En la mayoría de especies, el número de individuos que sobreviven y se reproducen en cada generación es pequeño en comparación con el número total producido inicialmente</p>	<p>fotosintéticos. C. Los seres vivos más simples son demasiados complejos por haber surgido mediante reacciones químicas al azar, en el seno de una sopa oceánica D. Los científicos consideraban que, hace 18000 años, eran los únicos miembros sobrevivientes del árbol genealógico humano. No obstante, ahora parece muy claro que se comparte la Tierra con</p>	<p>sistemas musculares que les permiten detectar y responder a la luz, sonidos, sustancias químicas y otros estímulos. Para mantenerse vivos y funcionar con eficacia, deben mantener relativamente constantes las condiciones externas de su cuerpo.</p>
Especie	<p>Una especie se define como un grupo de poblaciones naturales cuyos miembros pueden reproducirse entre sí, producir</p>		<p>parientes cercanos hasta hace relativamente poco tiempo.</p>	<p>La especiación, esto es, la formación de especies nuevas tiene como requisitos que dos poblaciones estén aisladas en cuanto</p>

	<p>descendencia fértil y que al mismo tiempo esta reproductivamente aislado de otros grupos similares</p>			<p>al flujo de genes entre ellas y desarrollen una divergencia genética significativa. El aislamiento geográfico, cambios cromosómicos, generan una nueva especie</p>
Poblaciones	<p>Patrones de crecimiento, Mortalidad Estructura etaria la densidad y la distribución espacial</p>	<p>Una población es un grupo de organismos de la misma especie que se cruzan entre sí y que conviven en el espacio y en el tiempo.</p>	<p>El aumento en la asignación de una actividad implica una reducción en el tiempo y energía disponible para otras actividades</p>	<p>La tasa de crecimiento de una población es igual al producto de la tasa de reproducción Per cápita, multiplicada por el número de individuos presentes. Esta tasa indica el número de</p>

				individuos que habrá en la población luego de transcurrido un tiempo. Si la tasa de reproducción es mayor que 1, la población aumentará de tamaño; si es menor que 1, la población irá decreciendo hasta extinguirse.
Hábitat	Dispone de los recursos para la supervivencia de las poblaciones	Se refiere a un lugar físico que puede proveer nichos a varias poblaciones diferentes	La degradación de los hábitats genera una seria amenaza contra las poblaciones que dependen de estas	

Fuente: elaboración propia, inspirado en Gutiérrez (2014).

DE ANTIQUA

1 8 0 3

8.1.4. Modelo Científico Escolar de Arribo (MCEA)

De una manera más profunda se retomaron los modelos anteriores y se observó en cada uno de ellos las entidades, propiedades, relaciones e inferencias, para identificar los conceptos

comunes entre ellos y cómo son abordados en cada modelo. Así mismo se les dio forma a las entidades más relevantes y sucesivamente a los demás apartados, donde se construyó una explicación más concreta y formal para que los estudiantes de quinto elaboraran en sus aprendizajes y que sin lugar a duda era del interés de los investigadores que ellos alcanzaran. En la tabla 6 se muestra como finalmente quedó el modelo MCEA.

Tabla 6

Modelo Científico Escolar de Arribo – MCEA

Constituyente Ontológico		Constituyente Epistemológico		Constituyente Psicológico
Enunciados legales				(Causalidad)
Entidades	Propiedades	Relaciones		Inferencias
		Descripciones	Predicciones	Explicaciones
Seres vivos	Tienen como	La materia que	Los seres vivos	Los seres vivos
Hábitat	características en común la homeostasis, la reproducción-herencia, el crecimiento-desarrollo, adquisición y liberación de energía y	compone los seres vivos está formada por cuatro elementos esenciales que son el carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Los seres vivos tienen dos tipos de relaciones unas son intraespecíficas y	deben optimizar las relaciones intra e interespecíficas con el fin de lograr que su especie perdure en los ecosistemas si se da un exceso de relaciones como el comensalismo o el parasitismo algunas especies	Los seres vivos establecen relaciones con su hábitat, estas relaciones deben estar en equilibrio para que ninguna especie este en desventaja.

<p>detección- respuesta</p>	<p>tienen lugar entre poblaciones de la misma especie ubicadas en un lugar en común y otras son las interespecíficas que se dan entre diferentes poblaciones que coinciden en su hábitat, en ocasiones este tipo de relaciones son beneficiosas para las dos especies, en otras alguna especie se beneficia y otra se perjudica o no obtiene ni un pro ni un contra.</p>	<p>tenderán a desaparecer ya que su especie estará en una desventaja constata con respecto a las demás.</p>	<p>perciben y reciben estímulos de su ambiente interno y externo. En el caso de los animales, han desarrollado complejos órganos sensoriales y sistemas musculares que les permiten detectar y responder a la luz, sonidos, sustancias químicas y otros estímulos. Desarrollan también relaciones</p>
	<p>Consiste en el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que la especie pueda residir y reproducirse, y perpetuarse.</p>	<p>Los hábitats pueden ser afectados, tanto que pueden desaparecer, por consiguiente, una o varias poblaciones de diferentes especies. La causa de ello es por</p>	<p>con otras especies (interespecíficas) como, por ejemplo: Mutualismo, comensalismo parasitismo y otras</p>

	<p>Existen diferentes hábitats que según las características y necesidad de cada población habita.</p>	<p>el calentamiento global, por la sobre explotación minera, por el mal uso de los recursos no renovables, por la reforestación, y por el consumo excesivo del ser humano.</p>	<p>con individuos de la misma especie (relaciones intraespecíficas) para búsqueda de pareja, búsqueda de refugio etc. Para ello se valen de adaptaciones como: camuflaje, desarrollo de venenos, mimetismos entre otros, que caracterizan a lo vivo.</p> <p>Los organismos se relacionan con los factores bióticos y abióticos de los ecosistemas, donde la materia circula desde el mundo</p>
--	--	--	--

			vivo (organismos fotosintéticos, consumidores y descomponedores) hacia el ambiente y de regreso; tal como ocurre en los ciclos.
			Todos estos componentes influyen en el ambiente natural, en los seres vivos.

Fuente: elaboración propia, inspirado en Gutiérrez (2014).

8.2. Identificación de las demandas de aprendizaje

Leach y Scott (2009) plantean que:

La demanda de aprendizaje se basa directamente en la perspectiva del constructivismo social en el sentido de que implica hacer una comparación entre dos idiomas sociales, a saber, el lenguaje social de la ciencia escolar y el lenguaje social que los estudiantes de la escuela probablemente usarán cuando discutan fenómenos y eventos en un punto dado en su enseñanza de las ciencias (p. 136).

En este sentido para reconocer y construir las demandas de aprendizaje se retomaron las explicaciones del Modelo Estudiantil inicial y las explicaciones del Modelo Científico Escolar de Arribo. Posteriormente se analizaron detenidamente ambas explicaciones y se pudo observar que algunos aspectos claves del concepto de ser vivo no eran muy claros dentro de las explicaciones que dieron los estudiantes en un modelo inicial acerca del tema. Por ejemplo, en la etapa de exploración se les proponía a los estudiantes elaborar una pecera a partir de un evento hipotético. Esta actividad pretendía explicitar los tipos de relaciones (interespecíficas e intraespecíficas) que los estudiantes podían identificar durante su elaboración con ayuda de sus compañeros. Durante la ejecución de la actividad, fueron emergiendo “voces” que revelan la necesidad de aclarar en primera instancia lo que ellos denominaban los seres vivos. (Ver segmento 0:03: 37-0:04:13 en la etapa de exploración).

Ana: ¿Los corales son seres vivos?

Est 5: si, porque son plantas

Est 9: no porque son inertes, no se pueden mover

De acuerdo con las “voces” que se identificaron, se hizo pertinente y necesario cambiar la demanda de aprendizaje; pasar de las relaciones en la naturaleza a la noción de ser vivo. Ahora bien, con la ayuda de la explicación del *MCEA*, que fue la explicación que los investigadores querían que los estudiantes elaboraran, se pudieron definir las demandas de aprendizaje que se encuentran evidenciadas en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 7*Explicación del MEI, MCEA y las Demandas de Aprendizaje*

Explicación del MEI	<p>Los seres vivos que podemos poner en nuestra pecera deben ser acuáticos, porque estos pueden sobrevivir en el agua y respirar en la misma, además de nadar y flotar; algunos de ellos pueden ser peces normales, algas, el pez globo que tiene una característica muy importante porque es muy venenoso y puede matar a todos, de la misma manera el tiburón se los podría comer a todos. Los seres vivos en nuestra pecera se pueden comer unos a otros, otros buscarán pareja y otros simplemente se esconderán en los materiales inertes como las rocas y plantas para buscar algo de refugio y deberán tener el agua limpia para poder sobrevivir y tener oxígeno.</p>
Explicación del MCEA	<p>Los seres vivos establecen relaciones con su hábitat, estas relaciones deben estar en equilibrio para que ninguna especie esté en desventaja.</p> <p>Los seres vivos perciben y reciben estímulos de su ambiente interno y externo. En el caso de los animales, han desarrollado complejos órganos sensoriales y sistemas musculares que les permiten detectar y responder a la luz, sonidos, sustancias químicas y otros estímulos.</p> <p>Desarrollan también relaciones con otras especies (interespecíficas) como, por ejemplo: mutualismo, comensalismo, parasitismo y otras con individuos de la misma especie (relaciones intraespecíficas) para búsqueda de pareja, búsqueda de refugio, etc. Para ello se valen de adaptaciones como: camuflaje, desarrollo de venenos, mimetismo entre otros, que caracterizan a lo vivo.</p> <p>Los organismos se relacionan con los factores bióticos y abióticos de los ecosistemas, donde la materia circula desde el mundo vivo (organismos fotosintéticos, consumidores y descomponedores) hacia el ambiente y de regreso; tal como ocurre en los ciclos.</p> <p>Todos estos componentes influyen en el ambiente natural, en los seres vivos.</p>

<p style="text-align: center;">Demandas de Aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes presentaron dificultades para comprender que existen funciones indispensables para los seres vivos como lo son la nutrición, la reproducción y las relaciones con el ambiente, más allá de “nacer, crecer, reproducirse y morir”. • Los estudiantes no asocian a los seres vivos con las funciones vitales.
---	--

Fuente: elaboración propia

Luego de identificar las demandas, el paso a seguir fue atender cada una de ellas a través de la Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje (SEA), de la siguiente manera:

En una primera instancia la SEA se abordó desde tres etapas en las que se atendieron a las demandas. En la Etapa de Introducción se atendió a la primera demanda y en las Etapas de Estructuración y Aplicación a la segunda.

Segundo, se reconocen las estrategias de evaluación que participaron en cada una de las actividades establecidas en la SEA. La siguiente tabla sintetiza la relación entre las etapas de la SEA, la estrategia evaluativa y la demanda de aprendizaje.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Tabla 8

Cuadro que reúne las Etapas de la SEA, las Estrategias de Evaluación y las Demandas de Aprendizaje.

Etapa	Estrategia de evaluación		Demanda
	Tipo de evaluación	Actividad	
Introducción	Coevaluación Evaluación mutua Autoevaluación	Bingo.	Los estudiantes presentaron dificultades para comprender que existen funciones indispensables para los seres vivos como lo son la nutrición, la reproducción y las relaciones con el ambiente, más allá de “nacer, crecer, reproducirse y morir”.
	Coevaluación	Observación del video.	
Estructuración	Coevaluación Evaluación mutua	Lectura del cuento.	Los estudiantes no asocian a los seres vivos con las funciones Vitales.
	Autoevaluación y Evaluación mutua	Construcción de mapa conceptual.	
Aplicación	Coevaluación Evaluación mutua Autoevaluación	Observación de imagen del ecosistema; completar el cuadro de funciones vitales.	Los estudiantes no asocian a los seres vivos con las funciones Vitales.
	Coevaluación	Multi-historia	
	Coevaluación Evaluación mutua	Bingo de cierre	

	Autoevaluación		
--	----------------	--	--

Fuente: producción propia.

8.3. Diseño de la SEA

Para el diseño de la Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje se tomó como base la forma de organización de las actividades que propone Pujol (2007), la cual consistió en organizar las actividades por etapas, en este caso fueron cuatro etapas, Exploración, Introducción, Estructuración y Aplicación, para cada una de ellas se realizaron diversas actividades para atender las demandas propuestas en los apartados anteriores. Además, se tuvieron en cuenta las estrategias de evaluación que se generaron en cada una de las actividades, tal como se muestra en la siguiente figura.



ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA SECUENCIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

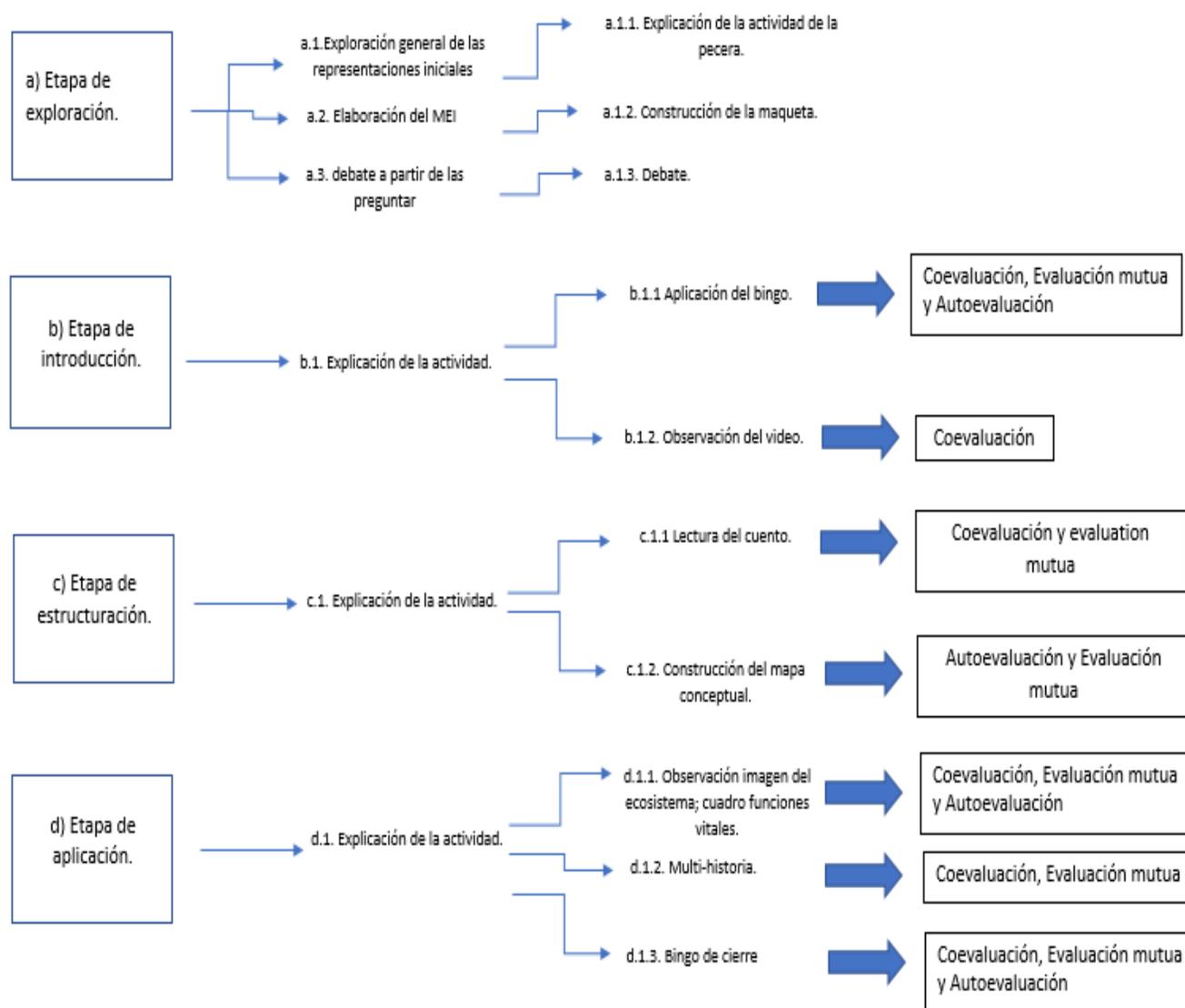


Ilustración 7. Organización de las actividades de la SEA

Fuente: Producción propia, inspirada en Pujol (2007).

8.4. Papel de las estrategias de evaluación formadora en la modelización de los estudiantes de quinto grado

En el siguiente apartado se analizará cómo las diferentes estrategias de evaluación mutua, coevaluación y autoevaluación expresadas en las actividades aplicadas en las diferentes etapas de la secuencia de enseñanza, les permitieron a los estudiantes hacer avances en sus procesos de

modelización sobre el tema de los seres vivos y sus relaciones con el ambiente. Para desarrollar este apartado se usará la estructura de la secuencia de enseñanza y aprendizaje iniciando por la etapa de introducción ya que a partir de esta es de donde se empezaron a atender las demandas de aprendizaje identificadas al comparar el MEi con el MCEA.

8.4.1. Modelo Estudiantil de la Etapa de Introducción

En la etapa de introducción se aplicaron dos actividades con el objetivo de presentar a los estudiantes el nuevo conocimiento, es decir los constituyentes epistemológicos, psicológicos, y ontológicos del modelo ser vivo, ya que éstos presentaron dificultades en la etapa de exploración para comprender que existen funciones indispensables para los seres vivos como lo son la nutrición, la reproducción y las relaciones con el ambiente, más allá de “nacer, crecer, reproducirse y morir”, así fue como se llevaron a cabo las siguientes actividades:

8.4.1.1. Bingo: Esta actividad consistió en que cada estudiante recibía una ficha en la que iban colectando la información requerida en ella, con la ayuda de sus compañeros. El estudiante que terminaba primero debía gritar ¡BINGO! Aunque la actividad no finalizaba hasta que todos terminaran de resolver las preguntas (ver anexo 2).

8.4.1.2. Observación del video: Esta actividad consistió en observar un corto video llamado “*Seres Vivos. Las Funciones Vitales*”, el cual tardó alrededor de seis minutos. Al finalizar la explicación de cada función, se realizaban preguntas orientadoras para profundizar y percatarse de que los estudiantes estuvieran atentos. Los resultados obtenidos se evidencian en el siguiente Modelo Estudiantil.

Tabla 9*Modelo Estudiantil - Etapa de Introducción*

Constituyente Ontológico			Constituyente Epistemológico	Constituyente Psicológico	
Enunciados legales				(Causalidad)	
Actividad	Entidades	Propiedades	Relaciones	Inferencias	
			Descripciones	Predicciones	Explicaciones
Bingo	Agua	Da nutrientes Hidrata Da vida		No podríamos estar vivos	El agua, el aire y el sol son seres que no están vivos, ellos no comen y no respiran, pero sin ellos no podríamos estar vivos. El sol da luz, el agua da humedad y el aire da pureza y viento.
	Aire	Da pureza Nos ayuda a respirar Deja respirar	No comen No respira No son seres vivos Son inertes	No existiríamos Nos ayudan a respirar y vivir sanamente	

	Sol	Ilumina		
	Plantas	<p>No respiran precisamente oxígeno</p> <p>Liberan oxígeno, mas no respiran, no captan</p> <p>Ellos captan el CO₂</p> <p>Adquieren el O mediante el agua y la luz</p>		<p>Son seres vivos que no respiran oxígeno, sino que más bien lo liberan en un proceso en el cual captan Co₂, combinándolo con agua y luz.</p>
	Bacterias	Bipartición	<p>Las bacterias se reproducen por bipartición</p>	<p>La bipartición es el modo propio de reproducirse de las bacterias</p>
Video	Seres vivos	Se nutren	<p>Obtiene las proteínas de lo que hay en el entorno</p>	<p>Obtiene nutrientes del medio</p> <p>Los seres vivos se nutren, se relacionan y se reproducen. Estos obtienen los nutrientes</p>

			La nutrición es cuando el animal, o el ser vivo, obtiene nutrientes del ambiente	Los humanos se relacionan con otro ser humano	que el ambiente les ofrece y se comunican entre las especies y su entorno.
		Se relacionan	La relación es la comunicación entre las especies y el ambiente.		
		Se reproducen			

Fuente: producción propia, inspirado en Gutiérrez (2014).

Antes de examinar los resultados es preciso aclarar que las actividades empleadas durante esta etapa fueron previamente diseñadas con la finalidad de regular el aprendizaje de los estudiantes, de manera que durante las actividades no se dio a lugar la evaluación en su función calificadora, sino que ésta cumplió con la función formadora mediante los instrumentos aplicados, ya que este trabajo está orientado hacia la evaluación formadora como elemento esencial para fortalecer la modelización del aprendizaje de los estudiantes. En palabras del grupo de investigación INEVAFOR, al hablar de aprendizaje se refieren “A aquellos conocimientos, sentimientos, pensamientos, reflexiones y habilidades que son apropiadas por los sujetos para sus vidas personales, profesionales, familiares, afectivas, religiosas, económicas y sociales, porque les encuentran sentido y pertinencia para lo que quieren ser, hacer y conocer” (p. 16).

De este modo, durante la etapa de introducción se fueron desarrollando actividades fundamentales para la modelización del aprendizaje de los niños y niñas del grado quinto con la ayuda de la evaluación formadora; en este sentido es importante precisar varios elementos que se requieren durante la transformación del aprendizaje, y, que el mismo grupo de investigación INEVAFOR expone, reforzando más apropiadamente el trabajo:

“Es necesario precisar que si bien, el aprendizaje por sí mismo no se da, ya que se requiere revisar permanentemente el proceso para considerar avances y retrocesos, para que se dé un aprendizaje relevante, es fundamental reconocer cuáles son las habilidades, fortalezas y debilidades de cada quién, y explicitar cómo fortalecerlas para poder construir la vida que se desea vivir y ser la persona que se quiere ser. En este contexto, entra en juego el proceso evaluativo que contempla que la persona se pregunte permanentemente sobre ¿qué es lo que quiere? ¿Quién es él? ¿Qué puede aportar? ¿Qué puede mejorar de sí mismo y de lo que realiza? ¿Para dónde va? En otras palabras, es un acto que propicia que la persona esté realizando una autorreflexión, autoevaluación y autorregulación de su propia existencia.” (16-17).

El párrafo anterior es un elemento sustancial para direccionar los objetivos planteados en la investigación desde el inicio de las temáticas, favoreciendo así el pleno desarrollo del ejercicio.

1 8 0 3

Como se afirma arriba en el cuadro, surgieron en esta etapa nuevas entidades a reconocer como parte de la formación y transformación del conocimiento en los estudiantes, ayudando así a

la modelización de la temática abordada. Surgiendo entidades como: Sol, agua, aire, plantas, bipartición y reproducción.

Se examinaron entonces momentos de evaluación mutua (evaluación por un alumno o grupo de alumnos de las producciones de otro alumno o grupo) donde las interacciones las exigía el propio ejercicio en el bingo. De este modo, los estudiantes dieron cuenta de lo que entendían por “ser vivo”, expresando así que entidades como el sol, el aire y el agua no son seres vivos, dado que no comen, no respiran y otro aspecto más trascendental para el trabajo, fue que mencionaron que no tienen funciones vitales. Estos datos fueron arrojados en el segundo punto del bingo:

<p>Busca a tres compañeros diferentes, y pregúntales si el agua, el sol y el aire son seres vivos. ¿Cómo llegaste a esa conclusión?</p> <p>No</p> <p>Porque el agua no Respira</p> <p>Porque no son seres vivos</p> <p>Nombre: Mateo Correa</p>	<p>Busca a tres compañeros diferentes, y pregúntales si el agua, el sol y el aire son seres vivos. ¿Cómo llegaste a esa conclusión?</p> <p>No, porque no tienen funciones vitales</p> <p>Nombre: Abdo, Alejandro, Felipe</p>
---	--

Ilustración 8. Elementos de evaluación mutua presente en el bingo
Fuente: elaboración propia

Se apreciaron momentos de autoevaluación (evaluación por parte de los estudiantes de sus propias producciones) en el mismo ejercicio, donde los propios estudiantes eran quienes debían valorar sus respuestas, esto se dio en el momento de la socialización, en donde se presenciaba tanto la autoevaluación como la coevaluación (evaluación de la producción de un estudiante por él mismo y por el profesor o profesora), ya que este momento era dirigido por uno de los maestros en formación.

1	2	3
<p>Busca a un compañero y pídele que te mencion tres seres vivos</p> <p>Humano Animal Planta</p> <p>Coevaluacion Eva. Mutua</p> <p>Nombre: <u>Sara alzate</u></p>	<p>Busca a tres compañeros diferentes, y pregúntales si el agua, el sol y el aire son seres vivos. ¿Cómo llegaste a esa conclusión?</p> <p>El agua no es un ser vivo El Sol no es un ser vivo El aire no es un ser vivo</p> <p>Coevaluacion Eva. Mutua</p> <p>Nombre: <u>Isabella, danra, Sofia</u></p>	<p>Pregúntale a dos compañeros qué importancia tiene el sol, el agua y el aire, con respecto a los seres vivos.</p> <p>Que el sol, agua, Aire no son seres vivos. Eso los identifica</p> <p>Coevaluacion Eva. Mutua</p> <p>Nombre: <u>Geraldine, Sofia</u></p>
<p>¿Qué características crees que definen a los seres vivos?</p> <p>Respirar El pelo La altura El color de piel</p> <p>Autoevaluación</p> <p>Nombre: <u>Katerin Gomez</u></p>	<p>Encierra con un círculo los elementos de esta ilustración que identifiques como no vivos.</p>  <p>Autoevaluación</p> <p>Nombre: <u>Katerin Gomez Maza</u></p>	<p>Une con una línea los seres vivos con las funciones que necesitan llevar a cabo para vivir (Funciones vitales). ¡Ojo! no te confundas, hay algunos que no lo son, si los encuentras márcalos con una x.</p> <p>Coevaluacion Eva. Mutua</p> <p>Bacterias x Nutrición Aire x Árbol / Reproducción Caracol / Relación Hongo / Relación</p> <p>Autoevaluación</p> <p>Nombre: <u>Katerin Gomez</u></p>
4	5	6

Ilustración 9. Elementos de evaluación mutua presente en el bingo

Fuente: elaboración propia

En los cuadrantes 1,2 3 y 6 se aprecian productos de los niños donde la actividad exigía a los estudiantes compartir con sus pares, arrojando así elementos de evaluación mutua. Las respuestas en los registros fueron muy homogéneas, como en las preguntas 2 y 3 se puede ver (ver anexos del bingo). En general el grupo consideró que “El agua, el aire y el sol no están vivos, ellos no comen y no respiran, pero sin ellos no podríamos estar vivos. El sol da luz, el agua da humedad y el aire da pureza y viento”. Pero un solo estudiante durante la socialización expresó: “no porque no todos tienen funciones vitales” (ver segmento 0:04:43- 0:04:50 en las transcripciones del bingo).

Mientras tanto en la socialización del resto de los puntos del bingo, se presentaron discusiones claves como se puede ver en los segmentos 0:09:00-0:09:05 hasta el 0:09:40- 0:09:52 de la transcripción de la actividad, donde la maestra en formación pregunta ¿Qué características definen

a los seres vivos? Y el estudiante 3 respondió: que se alimentan, que respiran, que se reproducen, que se relacionan con su entorno y naturaleza. En respuesta de esto el estudiante 13 dice: yo dije que no porque muchos seres vivos no necesitan oxígeno para vivir, hay seres vivos que no respiran precisamente oxígeno, como las plantas.

En torno a esta última respuesta se dispone un espacio para aclarar el tema entre los maestros en formación y la maestra cooperadora, ya que se encontraron algunas dificultades en dicho tema, generando así espacios para la reflexión y autoevaluación en los estudiantes.



Ilustración 10 Momentos de coevaluación y evaluación mutua.

Fuente: elaboración propia

Se logró identificar durante la socialización del video la incorporación del concepto funciones vitales como un elemento del que se apropiaron los estudiantes con mayor facilidad. Fue así como la relación seres vivos, con funciones vitales cobra importancia para el grupo de estudiantes a través de las diferentes actividades ejecutadas y de sus respectivas socializaciones.



Ilustración 11. Socialización del video “Funciones vitales”. Momento de coevaluación.

Fuente: elaboración propia

A pesar de que no se evidencia de una manera explícita la evaluación, en el transcurso de la etapa se ha llevado a cabo la evaluación formadora como elemento importante en la construcción del conocimiento, no de manera terminada, sino en proceso de construcción y de modelización, ya que esta es solo la primera etapa de la SEA.

8.2. Modelo Estudiantil de la Etapa de Estructuración.

La etapa de estructuración se enfocó en la construcción del concepto de “funciones vitales” a través de la elaboración de dos actividades previamente planeadas y que reflejaban la intención de lograr observar cómo el concepto inicial había tomado ciertas transformaciones a través del paso de la aplicación de la secuencia de enseñanza. Como investigadores se decidió aplicar la lectura de un cuento y la construcción por grupos de un mapa conceptual como herramientas que brindarían a posteriori, una evidencia que permitiera hacer un buen análisis sobre la producción de los estudiantes.

8.2.1. Lectura del cuento: “*La liebre que no sabía qué hacer*”

Este cuento es creación de uno de los investigadores y presenta una liebre que es liberada en un medio natural la cual al haber estado cautiva no reconoce cuales son las funciones básicas para vivir en un ambiente natural, de este modo al ir interactuando con su medio la liebre comienza a reconocer dichas funciones y a aplicarlas para poder sobrevivir. Con base en este cuento se generó la reflexión sobre la interacción de la liebre en toda su historia y se pretendía que el estudiante identificara a cabalidad la función vital y por qué es importante.

8.4.2.2. Construcción del mapa conceptual: para esta actividad se realizó por parte de los investigadores la selección de palabras claves con respecto a la temática trabajada en la unidad, luego se entregaron estas palabras en recuadros de colores a los estudiantes con la idea de que ellos interpretaran los conceptos y los pudieran agrupar de forma consecuente y con un orden lógico para poder expresar luego a los maestros la idea plasmada en el mapa conceptual.

Tabla 10

Modelo Estudiantil – Etapa de Estructuración

Constituyente Ontológico			Constituyente Epistemológico		Constituyente Psicológico
Enunciados legales					(Causalidad)
Actividad	Entidades	Propiedades	Relaciones	Inferencias	
			Descripciones	Predicciones	Explicaciones
Lectura del cuento	Funciones vitales	Nutrición Reproducción Relación	Son claves para la vida, sin la nutrición por ejemplo me podría morir, o sin relacionarse el estrés actuaría sobre uno.	Sin esas funciones de nutrición, de relación y reproducción, no podría vivir. Son claves para la vida.	Las funciones vitales son: la nutrición, la reproducción y a relación. Son claves para la vida ya que sin estas no podríamos vivir.
Construcción del mapa conceptual	Seres vivos	Cumplen con unas funciones vitales	Realiza tres funciones importantes que son: función de reproducción,	Sin estas funciones vitales, los seres no se	Los seres vivos presentan las siguientes

		función de nutrición, función de relación.	adaptarían, ni sobrevivirían al medio.	características: Algunas personas piensan que: nacer, crecer, reproducirse, morir, son lo o único que determinan a un ser vivo. La explicación más correcta es que cada ser vivo realiza tres funciones importantes que son: función de reproducción, función de nutrición, función de relación, no se podría definir un ser vivo. Sin estas funciones vitales, los seres no se adaptarían, ni sobrevivirían al medio.
--	--	---	--	--

Fuente: producción propia, inspirado en Gutiérrez (2014)

Durante esta etapa aparecieron nuevamente las dos entidades construidas en la etapa anterior, pero esta vez con transformaciones importantes para la modelización del aprendizaje: Funciones vitales y los seres vivos, a las cuales están orientadas la aplicación de la SEA.

En esta etapa se hizo aún más evidente cómo el papel de la evaluación mutua actúa sobre el proceso de modelización del concepto de funciones vitales, ya que al desarrollarse la actividad, los mismos estudiantes lograron enlazar y relacionar conceptos, para lograr aprender mediante sus capacidades el concepto a trabajar.

La interacción que se generó entre estudiante-estudiante, en que se presentó implícitamente la evaluación mutua, permitió que estos expresaran sus inclinaciones y evidenciar su proceso de modelización ante otros pares, con la libertad de poder equivocarse en lo que al concepto refiere y permitir una retroalimentación interior individual y grupal para construir y acordar el concepto final de funciones vitales, así, en un común acuerdo que aproxima su significado entre los alumnos en la construcción de ciencia escolar.

En el siguiente fragmento se puede identificar momentos de coevaluación y evaluación mutua.

<p>Video: <i>Lectura del cuento</i></p> <p>Segmento: <i>0:03:39-0:04:17</i></p>	<p>Emma: <i>y vamos al final de la historia. Estudiante 5 nos vas a contar, después de que observó varias cosas, varias actividades, ¿Cómo terminó la historia?</i> 1 8 0 3</p>
<p><i>0:04:18-0:04:52</i></p>	<p>Est. 5: <i>la liebre encontró otra de su misma especie y que por instinto vieron que se podrían reproducir, y luego tuvieron muchas crías y</i></p>

	<i>formaron una familia, se dio cuenta que si no tenía refugio, y que sin esas funciones de nutrición, de relación y reproducción, no podría vivir.</i>
0:05:14-0:05:19	Emma: <i>¿ella dijo algo muy importante que es?, ¿quién me podría decir?</i>
0:05:23-0:05:28	Est. 6: <i>nutrición, reproducción y relación</i>



Ilustración 12. Construcción del mapa conceptual donde se presentaron elementos de la evaluación mutua

Video (20171016) tiempo (00:00:14)

La interacción entre estudiante-maestro momento en el cual se da la coevaluación, permitió en medio del proceso de aprendizaje repensar la temática durante todo el recorrido de la secuencia afinando sus significados, contrastando el saber en construcción del alumno, con el saber ya elaborado del maestro.

En el siguiente fragmento se pueden identificar momentos de coevaluación y evaluación mutua.

<p>Video: <i>Lectura del cuento</i> Segmento: 0:05:53- 0:06:11</p>	<p>Emma: <i>miren que él dijo algo, y llegó a la conclusión exacta que sin esas funciones vitales la liebre no hubiera podido sobrevivir. Entonces la última pregunta ¿sin esas funciones vitales un ser vivo podría sobrevivir, resistir a un medio ambiente?</i></p>
<p>0:06:20- 0:06:46</p>	<p>Est. 8: <i>yo digo que sí, se morirá de hambre, pero con lo de la relación no</i></p>
<p>0:06:48- 0:07:07</p>	<p>Est. 4: <i>¡yo digo que no!, porque no interactuaría con nadie, ¿usted no se estresaría, si usted estuviera ahí y no interactuar con nadie?, ¡pues la depresión actuaría ahí!</i></p>

Como respuesta a la SEA, en esta fase y tal como se evidenció en el cuadro del Modelo Estudiantil de la Etapa de Estructuración, se consolidaron dos entidades que para la investigación fueron de interés primordial, la primera fue la de “Funciones vitales” en la cual los estudiantes dieron propiedades como alimentarse, reproducirse y relacionarse; describiéndolas como clave para la vida y llegando a mencionar que sin estas no se podrían vivir.

1 8 0 3

La segunda “Los seres vivos”, construyendo una explicación más consistente, reconociendo que no solo los seres vivos nacen, crecen, se reproducen, y mueren, sino, que también intervienen las tres funciones vitales que son indispensables y las cuales determinan a un ser

vivo, tales como: función de reproducción, función de nutrición, función de relación. Que además sin estas funciones vitales, los seres no se adaptarían, ni sobrevivirían al medio. Se debe resaltar que este concepto fue elaborado a través del mapa conceptual, actividad que les ayudó en grupo a organizar consecuentemente las ideas y finalmente a verbalizarlas. Esto se evidenció en el siguiente fragmento.

<p>Video:</p> <p><i>Construcción del mapa conceptual</i></p> <p>Segmento:</p> <p>0:00:03-0:00:04</p>	<p>Emma: <i>¿quién me va exponer?</i></p>
<p>0:00:14-0:00:50</p>	<p>Est. 10: <i>¡yo, yo! ¡yo lo quiero explicar!: los seres vivos presentan las siguientes características. Algunas personas piensan que: nacer, crecer, reproducirse, morir, son lo o único que determinan a un ser vivo. La explicación más correcta es que cada ser vivo realiza tres funciones importantes que son: función de reproducción, función de nutrición, función de relación, no se podría definir un ser vivo. Sin estas funciones vitales, los seres no se adaptarían, ni sobrevivirían al medio.</i></p>

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

8.3. Modelo Estudiantil de la Etapa de Aplicación

El propósito de esta etapa fue determinar el modelo estudiantil logrado por los estudiantes a través de la lectura de una imagen, la elaboración colectiva de la multi-historia y finalmente el bingo de cierre.

8.3.1. Observación imagen del ecosistema: Esta actividad consistió en proyectarles a los estudiantes una imagen de un ecosistema de Colombia, luego se les facilitó a cada uno de ellos una hoja con un cuadro que deberían de completar por medio de las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles seres vivos se encuentran en el ecosistema? Menciona algunos de ellos.
- ¿Cómo se nutre cada uno de los seres vivos que mencionaste?
- ¿Cuál es la estrategia de reproducción en cada uno de ellos?
- ¿De qué manera cumple eficazmente con la función de relación?

Con el objetivo de que los estudiantes pudieran identificar cada una de las funciones vitales que realizan los seres vivos, y pudieran describirlas claramente, como percibían el proceso de las mismas.

8.3.1.1. Multi-historia: Con esta actividad lo que se quería, era que entre todos los estudiantes tuvieran la capacidad de construir una historia, donde se pusieran en evidencia los nuevos aprendizajes, es decir, las modelizaciones que desarrollaron sobre los seres vivos, donde cada estudiante tenía que aportar a la construcción de la historia y por medio de un

estímulo que fueron los *emoji* que lo utilizaron la mesa de jurados constituidos por maestras que participaron de la actividad, se calificaron qué tan coherentes y claros eran los conceptos que iban incluyendo los estudiantes.

8.3.1.2. Bingo de cierre: con esta última actividad se quiso corroborar de manera escrita como iban cambiando las explicaciones que dieron en el primer bingo con las nuevas representaciones que elaboraron en contraste con el bingo de cierre. Lo que se hizo fue retomar el mismo bingo inicial de la etapa de introducción y que los estudiantes lo volvieran a resolver, pero aplicando los nuevos conocimientos que fueron adquiriendo en el transcurso de la **SEA**. En el nuevo Modelo Estudiantil de la Etapa de Aplicación se encontraron unas nuevas entidades, propiedades, descripciones, predicciones y explicaciones para cada actividad.

Tabla 11

Modelo Estudiantil - Etapa de Aplicación

Constituyente Ontológico			Constituyente Epistemológico		Constituyente Psicológico
Enunciados legales					(Causalidad)
Actividad	Entidades	Propiedades	Relaciones	Inferencias	

			Descripciones	Predicciones	Explicaciones
Observación imagen del ecosistema; cuadro funciones vitales:	Seres vivos	Reaccionan ante estímulos Se alimentan Intentan sobrevivir Cazan	La ardilla tuvo hambre y fue a buscar comida El búho observa a la rata para poder comerla El caracol ante el estímulo del hambre fue a comer hojas La oruga reacciona ante el peligro y se esconde La lombriz reacciona al peligro y se esconde en la tierra La araña cumple con la función de relación porque está buscando algo para comer La lombriz está escapando de los depredadores		Los seres vivos reaccionan ante estímulos, se alimentan e intenta sobrevivir como, por ejemplo, la oruga reacciona ante el peligro y se esconde; la ardilla tuvo hambre y fue a buscar comida; la lombriz está escapando de los depredadores.

			Los árboles cumplen con la función de nutrición a través del proceso de la fotosíntesis		
			Algunos son omnívoros		
Bingo de cierre	Agua	Nos da nutrientes Nos quita la sed	Nos es ser vivo No cumplen con las funciones vitales No ocupan un lugar en el espacio	Porque sin ellas no podríamos existir No podría haber vida sin ellas en la tierra	El agua, el sol y el aire, no son seres vivos, ya que no cumplen con las funciones vitales, sin embargo, sin estos no podríamos sobrevivir, no habría vida alguna en la tierra, son importantes para la salud de los seres vivos.
	Aire	Nos da oxígeno	No reaccionan ni se reproducen No tienen estructura física No tiene funciones de relación, ni nada parecido	Sin estos componentes no podríamos sobrevivir	
	Sol		Es una estrella, y las estrellas no son seres vivos No cumplen con las funciones vitales No ocupan un lugar en el espacio	Son importantes para la salud de los seres vivos	

				<p>Sin ellos no estaríamos en este planeta</p> <p>Eso es lo que nos hace vivir</p> <p>No ocupan un lugar en la tierra</p>	
	Funciones vitales	<p>Nutrición</p> <p>Reproducción</p> <p>Relación</p>	<p>Son características que definen a los seres vivos</p>	<p>Sin estas funciones no se puede identificar a un ser vivo</p>	<p>Existen tres funciones vitales que son:</p> <p>función de relación,</p> <p>función de nutrición y funciones de reproducción. Estas son funciones esenciales para los seres vivos, ya que sin estas no podríamos clasificar o nombrar a ser vivo alguno.</p>

Fuente: producción propia, inspirado en Gutiérrez (2014).

Como se puede observar en la tabla surge de nuevo la entidad de los seres vivos, por medio de la actividad de observación de la imagen del ecosistema y el cuadro de las funciones vitales que debían de llenar. En este modelo estudiantil se pudo evidenciar que los estudiantes elaboraron una explicación más amplia, por ejemplo, reconocen que los seres vivos reaccionan ante estímulos, se alimentan e intenta sobrevivir, y describen estas propiedades en animales específicos.

Con las estrategias de la evaluación, como la coevaluación, donde los estudiantes se acercaban a preguntar a los maestros sobre el cuadro que debían completar, con la evaluación mutua donde en grupo tenían que ayudarse y terminar el cuadro, y la autoevaluación, donde ellos mismos tenían que ver la forma de cómo llenarlo correctamente, se establecieron las explicaciones que se evidenciaron en la tabla anterior.

Ahora bien en la actividad del bingo de cierre, se encontraron entidades como el agua, aire, sol, dentro de las explicaciones establecidas por los estudiantes, se analizó que dichas entidades no las reconocen como seres vivos, idea que reforzaron y afirmaron, estableciendo que sin estas no se podría sobrevivir, ni hubiera vida en la tierra. Además como se evidencia en la siguiente imagen, ya determinan la importancia de las funciones vitales con relación a los seres vivos, cuando se les preguntó en el bingo de cierre ¿qué características crees que definen a los seres vivos? y en sus respuestas las identifican y las nombran y no dan la típica respuesta que nacen, crecen, se reproducen y mueren, también cuando se les pregunta si el agua, el aire, y el sol son seres vivos, en sus repuestas dicen que no son seres vivos porque no tienen las funciones, y otro aspecto que relacionaron, fue que pueden llevar el concepto de funciones vitales a los

microorganismos, cuando se les pidió señalar con una línea los seres vivos con las funciones que necesitan llevar a cabo para vivir.

<p>busca a un compañero y pídele que te mencione tres seres vivos</p> <p>humano planta y animal</p> <p>Coevaluación Eva. Mutu</p> <p>Nombre: Santiago S.</p>	<p>busca a tres compañeros diferentes, y pregúntales si el agua, el sol y el aire son seres vivos. ¿Cómo llegaste a esa conclusión?</p> <p>no - porque no reaccionan ni se reproducen</p> <p>no tiene estructura física</p> <p>no tienen funciones</p> <p>Coevaluación Eva. Mutu</p> <p>Nombre: Víctor Manuel</p>	<p>Pregúntale a dos compañeros qué importancia tiene el sol, el agua y el aire, con respecto a los seres vivos.</p> <p>el sol porque nos da luz y el agua porque nos evita la sed</p> <p>el sol desde luz y agua a nutrición</p> <p>Coevaluación</p> <p>Nombre: Víctor Manuel</p>
<p>¿Qué características crees que definen a los seres vivos?</p> <p>función de relación</p> <p>función de nutrición</p> <p>función de reproducción</p>	<p>Encierra con un círculo los elementos de esta ilustración que identifiques como no vivos.</p> 	<p>Une con una línea los seres vivos con las funciones que necesitan llevar a cabo para vivir (Funciones vitales). ¡Ojo! no te confundas, hay algunos que no lo son, si los encuentras márcalos con una x.</p> <p>Bacterias - Nutrición</p> <p>Aire - X</p> <p>Árbol - Reproducción</p> <p>Caracol - Relación</p> <p>Hongo - Relación</p>

Ilustración 13. Actividad del bingo de cierre, en el que se evidencia la relación existente entre seres vivos – funciones vitales.

Fuente: elaboración propia

La última entidad hallada y que se dio también en el bingo de cierre fue las Funciones vitales, donde se puede observar que para los estudiantes queda claro que existen tres funciones vitales que son: función de relación, función de nutrición y funciones de reproducción e identifican la importancia de la misma, cuando en sus explicaciones expresan que son funciones esenciales para los seres vivos, y que sin ellas no se podría describir a un ser vivo.

En el siguiente segmento se puede observar como el estudiante incluye e identifica dichas funciones en la construcción de relatos cuando se realizó la actividad de la multi-historia.

Multi-historia segmento 0:03: 34- 0:03:48	Jonatthan : con todo esto, Juan vio que en el zoológico pasaban unas cosas muy interesantes en los animales y habían 3 cosas muy importantes que estaban sucediendo, ¿qué sucedía allí?
0:03:49- 0:04:00	Est. 7: función de reproducción, nutrición y relación.

Es importante señalar que con la actividad del bingo de cierre, también se lograron identificar las tres estrategias de evaluación (coevaluación, evaluación mutua y autoevaluación) ya que los estudiantes debían de buscar a sus compañeros y a los profesores para construir sus explicaciones, y como el interés principal de la investigación fue la evaluación formadora, que en palabras de Jorba y Sanmartí (1993), dice que:

Este tipo de evaluación tiene pues; como finalidad fundamental, una función reguladora del proceso de enseñanza-aprendizaje para posibilitar que los medios de formación respondan a las características de los estudiantes. Pretende principalmente detectar cuáles son los puntos débiles del aprendizaje más que determinar cuáles son los resultados obtenidos de dicho aprendizaje (p.6).

En consecuencia, con la idea del párrafo anterior no se abordó la evaluación calificadora y como bien la describe Sanmartí (2007).

Muchas veces, el valor de la evaluación calificadora reside fundamentalmente en que se da a conocer a profesores, alumnos y familias que es lo que la sociedad, el gobierno o la

universidad consideran importante que se enseñe y aprenda; pero esta función se puede ejercer con evaluaciones diagnósticas y comparativas, sin necesidad de ser selectiva (p.78).

Es necesario aclarar que este tipo de evaluación se presenta frecuentemente en las aulas de clase, una evaluación que es de un aspecto numérico y muy pocas veces da cuenta del proceso y los cambios conceptuales que cada estudiante puede lograr, y por lo general no evidencia realmente los puntos débiles del estudiante. Una evaluación que pueda identificar dichas debilidades de aprendizaje y a su vez logre movilizar el pensamiento de los mismos, es una evaluación que puede asegurar la modelización de los fenómenos científicos que se manifiestan a diario.

Por ende, una de las finalidades que se quiso alcanzar con la evaluación formadora fue precisamente permitir que cada estudiante pudiera regular su aprendizaje, y detectar de cierta forma sus debilidades para que posteriormente pueda proceder a cambios a partir de sus representaciones iniciales. A raíz de esto, y a lo largo de la SEA, este tipo de evaluación dio herramientas a los estudiantes de quinto y a los investigadores, para que se pudieran dar los procesos de la modelización de fenómenos científicos, en este caso el concepto de los seres vivos y las funciones vitales.

Es este sentido, se presenta la siguiente producción escrita de los estudiantes y evidencia fotográfica donde se puede observar que hubo elementos de la evaluación formadora y de las estrategias de evaluación en la etapa de aplicación.

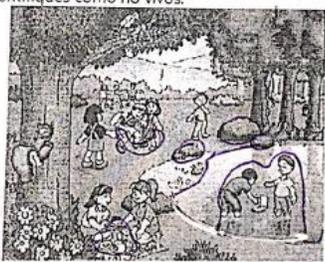
<p>Busca a un compañero y pídele que te mencione tres seres vivos</p> <p>Animal Planta Humano</p> <p>Coevaluación y Evaluación mutua</p> <p>Nombre: <u>Geraldine 5º</u></p>	<p>Busca a tres compañeros diferentes, y pregúntales si el agua, el sol y el aire son seres vivos. ¿Cómo llegaste a esa conclusión?</p> <p>No porque: No cumplen con sus funciones No porque: crecen, mueren y reproducen No porque: No tienen vida</p> <p>Coevaluación y Evaluación mutua</p> <p>Nombre: <u>Felipe 5º</u></p>	<p>Pregúntale a dos compañeros qué importancia tiene el sol, el agua y el aire, con respecto a los seres vivos.</p> <p>El sol: Nos da la luz El aire: nos da el oxígeno El agua: nos da nutrición</p> <p>Nombre: <u>Geraldine 5º</u></p>
<p>¿Qué características crees que definen a los seres vivos?</p> <p>Porque nos relacionamos nos reproducimos y nos alimentamos.</p> <p>Autoevaluación</p> <p>Nombre: <u>Sofía Mesa</u></p>	<p>Encierra con un círculo los elementos de esta ilustración que identifiques como no vivos.</p>  <p>Nombre: <u>Sofía Mesa Torres</u></p>	<p>Une con una línea los seres vivos con las funciones que necesitan llevar a cabo para vivir (Funciones vitales). ¡Ojo! no te confundas, hay algunos que no lo son, si los encuentras márcalos con una x.</p> <p>Bacterias — Nutrición Aire x — Reproducción Árbol — Relación Caracol — Relación Hongo — Relación</p> <p>Nombre: <u>Sofía Mesa Torres</u></p>

Ilustración 14. Actividad del bingo de cierre, en el que se evidencia las estrategias de evaluación.

Fuente: elaboración propia



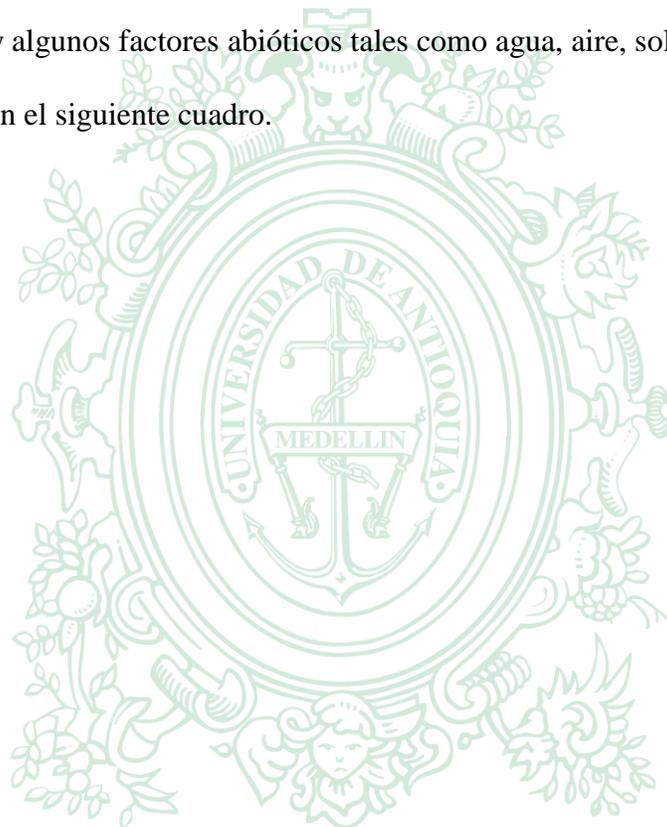
Ilustración 15. Actividad: Multi-historia

1 8 0 3

Fuente: elaboración propia

Momento en que se generan estrategias de evaluación (Mutua, Coevaluación, Autoevaluación) donde todo el grupo ayudó a regular lo aprendido a través de la multi-historia.

Para tener una idea más clara de cómo fueron evolucionando los modelos de los estudiantes se retomó la explicación del MEI, la explicación del MCEA y la explicación del MCEL, donde se puede observar en cada una de las explicaciones como iban cambiando y evolucionando en este caso la entidad de los seres vivos, además aparecieron otras entidades en sus aprendizajes como las funciones vitales y algunos factores abióticos tales como agua, aire, sol, estos están expuestos con mayor amplitud en el siguiente cuadro.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Tabla 12

Cuadro comparativo de las definiciones del MEI, MCEA y del MCEL

Explicación del MEI	<p>Los seres vivos que podemos poner en nuestra pecera deben ser acuáticos, porque estos pueden sobrevivir en el agua y respirar en la misma, además de nadar y flotar; algunos de ellos pueden ser peces normales, algas, el pez globo que tiene una característica muy importante porque es muy venenoso y puede matar a todos, de la misma manera el tiburón se los podría comer a todos. Los seres vivos en nuestra pecera se pueden comer unos a otros, otros buscarán pareja y otros simplemente se esconderán en los materiales inertes como las rocas y plantas para buscar algo de refugio y deberán tener el agua limpia para poder sobrevivir y tener oxígeno.</p>
Explicación del MCEA	<p>Los seres vivos establecen relaciones con su hábitat, estas relaciones deben estar en equilibrio para que ninguna especie este en desventaja.</p> <p>Los seres vivos perciben y reciben estímulos de su ambiente interno y externo. En el caso de los animales, han desarrollado complejos órganos sensoriales y sistemas musculares que les permiten detectar y responder a la luz, sonidos, sustancias químicas y otros estímulos. Desarrollan también relaciones con otras especies (interespecíficas) como, por ejemplo: mutualismo, comensalismo parasitismo y otras con individuos de la misma especie (relaciones intraespecíficas) para búsqueda de pareja, búsqueda de refugio etc. Para ello se valen de adaptaciones como: camuflaje, desarrollo de venenos, mimetismos entre otros, que caracterizan a lo vivo.</p> <p>Los organismos se relacionan con los factores bióticos y abióticos de los ecosistemas, donde la materia circula desde el mundo vivo (organismos fotosintéticos, consumidores y descomponedores)</p>

hacia el ambiente y de regreso; tal como ocurre en los ciclos.

Todos estos componentes influyen en el ambiente natural, en los seres vivos.

Etapa de Introducción:

- ✓ El agua el aire y el sol son seres que no están vivos, ellos no comen y no respiran, pero sin ellos no podríamos estar vivos.
- ✓ El sol da luz, el agua da humedad y el aire da pureza y viento.
- ✓ Las plantas son seres vivos que no respiran oxígeno, sino que más bien lo liberan en un proceso en el cual captan CO_2 , combinándolo con agua y luz.
- ✓ La bipartición es el modo propio de reproducirse de las bacterias
- ✓ Los seres vivos se nutren, se relacionan y se reproducen. Estos obtienen los nutrientes que el ambiente les ofrece y se comunican entre las especies y su entorno.

Etapa de estructuración:

- ✓ Las funciones vitales son: la nutrición, la reproducción y a relación. Son claves para la vida ya que sin estas no podríamos vivir.
- ✓ Los seres vivos presentan las siguientes características: Algunas personas piensan que: nacer, crecer, reproducirse, morir, son lo o único que determinan a un ser vivo. La explicación más correcta es que cada ser vivo realiza tres funciones importantes que son: función de reproducción, función de nutrición, función de relación, no se podría definir un ser vivo. Sin estas funciones vitales, los seres no se adaptarían, ni sobrevivirían al medio.

Etapa de aplicación:

- ✓ Los seres vivos reaccionan ante estímulos, se alimentan e intenta sobrevivir como, por ejemplo, la oruga reacciona ante el peligro y se esconde; la ardilla tuvo hambre y fue a buscar comida; la lombriz está escapando de los depredadores.
- ✓ El agua, el Sol y el Aire, no son seres vivos, ya que no cumplen con las funciones vitales, sin embargo, sin estos no podríamos sobrevivir, no habría vida alguna en la tierra, son

importantes para la salud de los seres vivos.

- ✓ Existen tres funciones vitales que son: función de relación, función de nutrición y funciones de reproducción. Estas son funciones esenciales para los seres vivos, ya que sin estas no podríamos describir ser vivo alguno.

Fuente: producción propia.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

9. Discusión

Teniendo en cuenta la pregunta de investigación *¿Qué papel juegan las estrategias de evaluación formadora en la modelización de los fenómenos de las relaciones de los seres vivos con su ambiente, por parte de alumnos de 5° de la I.E. La Paz, sede Jhon F. Kennedy?* y los análisis de resultados, en este apartado se pondrán en discusión los siguientes puntos centrales de la investigación:

La Modelización: por medio de la intervención didáctica se pudo experimentar que la modelización es un enfoque de la enseñanza de la ciencia que permite que el conocimiento se pueda desarrollar a través de procesos en los cuales el estudiante crea representaciones de los diferentes fenómenos naturales y/o físicos que están inmersos en la cotidianidad, que a su vez transforman las ideas previas en nuevos modelos estudiantiles logrados para explicar fenómenos naturales.

Se pudo evidenciar además, que aplicar el concepto de modelo científico ONEPSI propuesto por Gutiérrez (2014), permitió explicitar las explicaciones concebidas antes y después de la intervención por los estudiantes de quinto de primaria sobre la temática abordada en esta investigación. Es pertinente aclarar que en principio se quiso establecer el tema de las relaciones de los seres vivos con su ambiente, pero en la etapa de exploración y a través de la actividad de la pecera que en un principio correspondió a ese tema, se le dio una dirección diferente al concepto de los seres vivos así como a las funciones vitales, ya que analizando el Modelo Estudiantil Inicial que surgió a partir de esa etapa, se encontró que los estudiantes están enmarcados en una visión reducida y simplista ante los seres vivos, así que se detectó la

necesidad de enfocar la investigación a dicha relación (Seres vivos - Funciones vitales), a raíz de esto se establecieron las demandas de aprendizaje, concepto que lo propone Leach y Scott (2009) y que se atienden a través de la SEA (Secuencia de Enseñanza y Aprendizaje).

Recordemos que para estos mismos autores la noción de una SEA comprende el acompañamiento del profesor en el aprendizaje de la ciencia escolar, con la finalidad de traspasar el saber cotidiano de algún tema y que lo direccionen al aprendizaje científico. En la investigación nuestro interés fue que se diera el proceso de modelización en los estudiantes, para ello se creó y se ejecutó la SEA con las Etapas de aprendizaje expuestas por Jorba y Sanmartí (1994), las cual fueron la Etapa de Exploración, Introducción ,Estructuración y Aplicación, con este modelo de secuencia de enseñanza y aprendizaje, se pudo observar y obtener las respuestas o explicaciones que se contrastaron en los resultados, y permitió ver los avances en el concepto de los seres vivos y las funciones vitales.

Otro aspecto importante que se debe señalar, es que no todas las actividades que se planearon para cada una de las etapas ayudaron a que se modelizara el concepto que se ha venido mencionado, por ejemplo, la multi-historia (ver anexo 2) que fue una actividad organizada para la etapa de aplicación, no fue una estrategia útil para identificar claramente el proceso modelización que se quería lograr, ya que a la hora de analizar los resultados de la misma, no arrojó insumos suficientes para tomar de allí evidencias contundentes del Modelo Estudiantil Logrado, porque realmente la actividad pasa a ser en la práctica relatos repetitivos de una historia que no mostró el proceso de las nuevas ideas de los estudiantes, sin embargo, se puede decir, que

si se hubiera ejecutado la actividad con más tiempo y tomando otra dirección más consciente y argumentativa para hacerla, de seguro si hubiera mostrado resultados que se esperaban.

Una dificultad que otorgó una desventaja a la investigación fue el factor del tiempo en que se debía ejecutar la SEA, para ser más exactos, solo se contó con menos de seis meses para construirla y se obtuvo solamente un día para ejecutar todas las actividades. A esto también se le añadió el paro de maestros que se presentó en ese periodo, con una duración aproximada de dos meses, todos estos imprevistos afectaron de una manera u otra, la validación de los instrumentos que proponía la SEA, esto hizo que no se pusieran en consideración todas las actividades para determinar cuáles de ellas eran pertinentes o no en pos de la investigación, sino que se realizaron directamente cuando se tuvo que intervenir en el aula, aun así se puede resaltar que los asesores realizaron un papel muy importante cuando se construyó la SEA, porque ellos hacían correcciones y ayudaban a filtrar las actividades a la hora de elaborarlas.

La Evaluación Formadora: Para darle una transcendencia significativa a la enseñanza y el aprendizaje a través de la modelización, se adoptó la evaluación formativa. Retomando nuevamente las palabras de Sanmartí (2007): “Esta evaluación tiene la finalidad de «regular» tanto el proceso de enseñanza como el de aprendizaje y se acostumbra a llamar evaluación formativa” (p.21), y las estrategias de evaluación expuestas por Jorba y Sanmartí (2008), como aspecto de herramienta que ayudaría a regular el aprendizaje de los estudiantes, y como lo explica Pujol (2007):

Desarrollar las capacidades necesarias para autorregular el aprender a aprender requiere, necesariamente, un entorno escolar que permita el error, el análisis de sus causas y la rectificación; un ambiente en que, en lugar de que sea el profesorado quien dictamine la bondad de los resultados, sean los mismos escolares quienes aprendan a planificar y regular la coherencia y calidad de las ideas que van generando, constándolas con las observaciones y experiencias que realizan e intercambiándolas con los otros miembros del grupo de clase (p.193).

Teniendo clara esta idea, para la investigación fue determinante la actividad del bingo (ver anexo 2) en la etapa de introducción y el bingo de cierre en la etapa de aplicación, porque permitió que los estudiantes retomaran los conceptos iniciales que habían elaborado en el primer ejercicio del bingo y poder resolver las equivocaciones que en términos conceptuales cometieron, de manera individual y colectiva, no obstante, se observó el contraste de ambas respuestas y se pudieron extraer las explicaciones que surgieron en el capítulo de análisis de resultados.

Por estas mismas razones no se quiso experimentar de forma convencional en la que se da la evaluación, y se encontró que realmente a la hora de modelizar un fenómeno, en este caso el concepto de los seres vivos y funciones vitales, los criterios e instrumentos de evaluación que son la autoevaluación, la evaluación mutua y la coevaluación, fueron de gran ayuda para la investigación, porque se identificaron en todo el proceso de la intervención didáctica dichas estrategias de evaluación, esto se puede corroborar en los análisis de resultados; este hecho motiva a los maestros en formación que participaron en esta investigación, que si se disponen

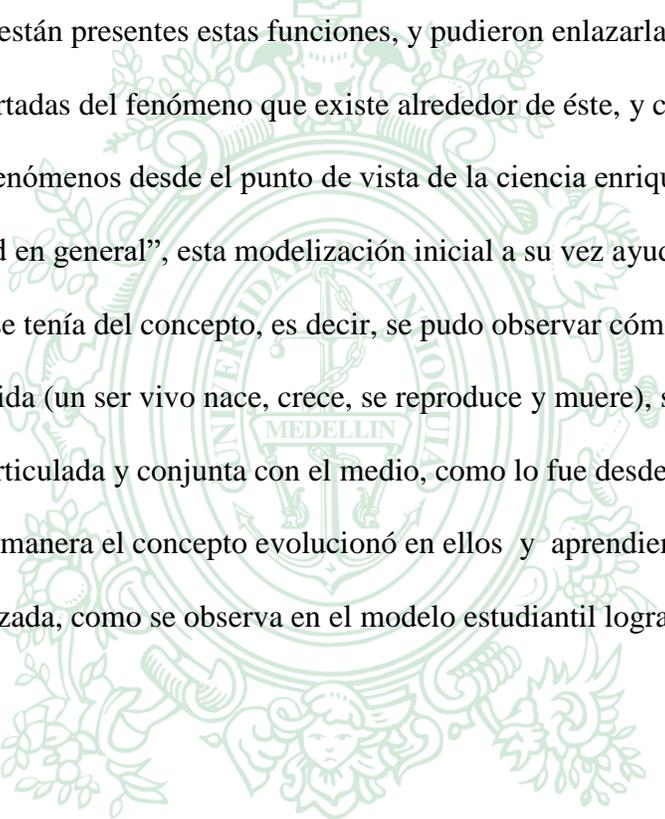
estos elementos en la enseñanza y el aprendizaje, se puede generar una modelización más progresiva en las ideas previas de los estudiantes, que de cierta forma ayuda a que los conceptos científicos o fenómenos tenga una explicación coherente en un marco de la ciencia escolar; para la investigación permitió que la idea inicial de seres vivos trascendiera a un idea más consistente y que acogiera todos los elementos del ambiente, y la mejor manera fue poner en contexto las funciones vitales, de manera que, el estudiante las pudiera ver en forma articulada, como se puede observar en los resultados recopilados en cada modelo estudiantil logrado.

Por tales motivos, fue grato encontrar que el papel que juegan las estrategias de evaluación formadora en la modelización tuviera un rol tan indispensable e inmerso en la transformación significativa del concepto, que brindó además una claridad en las explicaciones de los educandos, rastreadas en los modelos estudiantiles logrados; esto lo soporta el capítulo de análisis de resultados. También se pudo establecer que la regulación del aprendizajes se puede dar sin la necesidad de una evaluación sumativa o evaluación calificadora, solo faltó que se le diera un poco más de fuerza y carácter a dichas estrategias de evaluación en el momento de la intervención con la SEA.

Seres vivos: Este eje temático fue el fenómeno a modelizar dentro de la investigación. Cuando se direccionó este concepto de los seres vivos en relación a las funciones vitales fue muy interesante, ya que se encontró que todavía no hay claridad al respecto; conociendo que en la educación primaria se dedica un tiempo considerable a enseñar todos los aspectos importantes del mismo, no se abordan articuladamente con otras particularidades como lo son las funciones

vitales, entendiendo que estas propiedades y características son determinantes para nombrar, describir y crear nuevas relaciones del ser vivo con su entorno.

En la medida en que se pudo articular el concepto en los estudiantes, pudieron comprender que en los seres vivos están presentes estas funciones, y pudieron enlazarlas mucho mejor, dando explicaciones más acertadas del fenómeno que existe alrededor de éste, y como lo expresa Pujol (2007) “observar los fenómenos desde el punto de vista de la ciencia enriquece a la propia persona y a la sociedad en general”, esta modelización inicial a su vez ayudó a ampliar la perspectiva de lo que se tenía del concepto, es decir, se pudo observar cómo esa idea inicial, que generalmente es reducida (un ser vivo nace, crece, se reproduce y muere), se complejizo hacia una explicación más articulada y conjunta con el medio, como lo fue desde la mirada de la funciones vitales, esta manera el concepto evolucionó en ellos y aprendieron a verlo de una forma más contextualizada, como se observa en el modelo estudiantil logrado.

The seal of the University of Antioquia is a circular emblem. It features a central shield with a cross, surrounded by a wreath. The shield is topped by a crown. The text "UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA" is written around the top inner edge of the seal, and "MEDELLIN" is written across the bottom inner edge. The seal is rendered in a light green color.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

10. Conclusiones

A continuación, se presentan las conclusiones de acuerdo con los objetivos planteados inicialmente:

a). Con respecto al análisis de los procesos de regulación del aprendizaje al utilizar las estrategias de coevaluación, evaluación mutua y autoevaluación dentro de una secuencia de enseñanza y aprendizaje sobre las relaciones de los seres vivos con su ambiente.

En las situaciones propiciadas a través de la SEA para esta investigación, se puede evidenciar que la evaluación formadora, específicamente, la evaluación mutua, permite al estudiante un ambiente de confianza con sus pares que les posibilita tomar la equivocación como una oportunidad de aprendizaje porque el estudiante identifica los elementos faltantes para que se cumpla el objetivo o meta. Más que la respuesta correcta, la evaluación mutua facilita al estudiante, explicitar las nuevas relaciones que está creando con el contexto en el que se halla inmersa la experiencia de aprendizaje.

Las situaciones de aprendizaje en cada estudiante no siempre pueden ser cuantificables ni calificables en los procesos de evaluación, aunque sean el objetivo para verificar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Algunas actividades se prestan con mayor facilidad para realizar una evaluación. Las relacionadas con trabajo en equipo o en las que los estudiantes deban generar un debate para encontrar la solución ante una situación problema, se adaptan mejor al modelo de *evaluación*

mutua, mientras que en situaciones como la multihistoria, el estudiante puede *autoevaluarse* porque requiere de un mayor esfuerzo cognitivo que dé cuenta de la comprensión de los fenómenos naturales, por ende, se les dificulta responder con mayor fluidez a este tipo de evaluación mientras no dispongan de los elementos conceptuales para lograrlo.

A partir de lo evidenciado en esta investigación, se puede concluir que existen momentos de la aplicación de la secuencia donde sea pertinente elegir entre uno u otro modo de generar la evaluación. Es decir, en las etapas de iniciación, las actividades y evaluación deben estar encaminadas a que el estudiante debata y comparta sus ideas y representaciones con sus pares (evaluación mutua), esta situación permitiría de alguna forma regular sus aprendizajes en contraste con lo que otros compañeros opinan, mientras en la etapa de aplicación, se pueden generar actividades que exijan al estudiante dar cuenta de su proceso de aprendizaje de manera individual, por ende las actividades deben estar centradas a la producción personal (autoevaluación).

b). Con respecto a la validación de la secuencia de enseñanza y aprendizaje en la modelización de “las relaciones de los seres vivos con su ambiente”.

Durante el desarrollo de las actividades propuestas, se puede evidenciar en las respuestas de los estudiantes que presentan dificultades para enlazar elementos que les permita hablar de las relaciones interdependientes que tienen los diferentes componentes de los ecosistemas. Se puede evidenciar fácilmente cuando intentan describir qué sucede si un organismo desaparece o se introduce en un espacio natural.

La función de reproducción debe trascender de la generación de un nuevo organismo (idea generalizada de los estudiantes). Durante las actividades aquí planteadas, no se establecieron propuestas que favorecieran este paso; posiblemente por lo extenso que se pudiera tornar el tema.

El diseño y validación de la SEA visibiliza la importancia de la planificación de las estrategias en el aula que propicien tanto el aprendizaje para el estudiante como anticiparse a las posibilidades que desarrollan nuevas experiencias en el campo pedagógico y didáctico para la enseñanza de la ciencia.

En el proceso de construcción de los diferentes modelos emergen otras posibles demandas de aprendizaje que pueden ser desarrolladas de manera transversal a las iniciales, facilitando al estudiante establecer nuevas relaciones y aislarlos de la fragmentación del conocimiento.

La validación de la secuencia de aprendizaje permite identificar las etapas que requieren de mayor acompañamiento del maestro y determinar las actividades que están apuntando al logro del objetivo planteado.

En cuanto al alumno, permite observar en primera instancia un orden en el aprendizaje y en los modos de abordar las diferentes temáticas, mismo orden que se verá reflejado en su experiencia de aprendizaje; permite además estructurar el conocimiento-aprendizaje como un dúo que se construye a través de procesos personales, llegan a ser interpersonales en el momento en el que se tiene la oportunidad de interactuar con el otro por medio de la aplicación de la secuencia.

Tener identificada por etapas la aplicación de la secuencia les permite tanto al maestro, como al alumno plantear un buen desarrollo de los contenidos de las asignaturas y redirigirlos a lo que en realidad demanda la población estudiantil.

c). Identificar qué estrategias de la evaluación formadora son indispensables para el proceso de modelización en torno a “las relaciones de los seres vivos con su ambiente”.

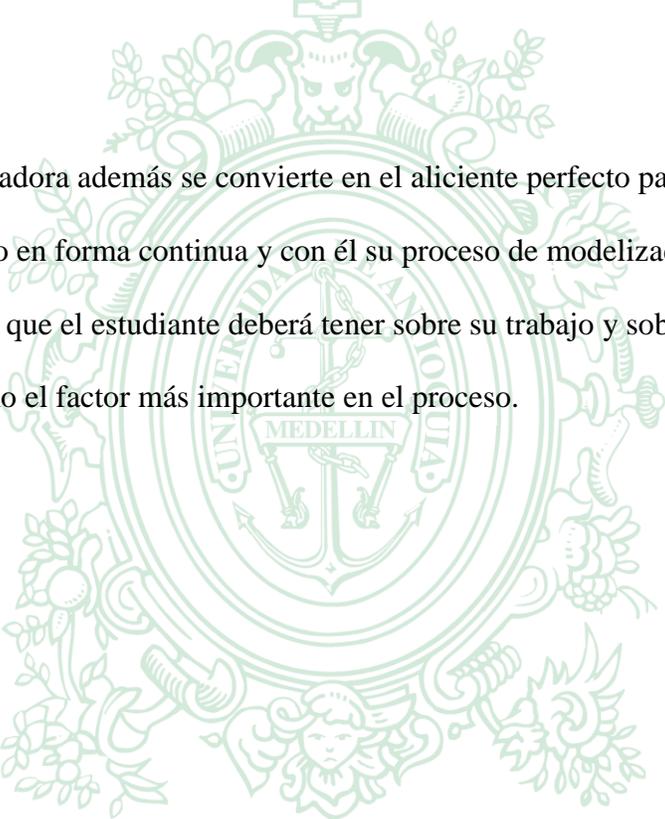
Las estrategias de la evaluación formadora pueden estar inmersas en todo el proceso de la modelización de fenómenos, e incluso puede ser determinantes en el proceso para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, pero sin duda lo que más favorece es a la regulación de los aprendizajes, la autonomía del estudiante al momento de como aprende o resolver un error conceptual.

d). Con respecto a la descripción de la relación entre la evaluación formadora y modelización.

La evaluación formadora se identifica claramente como un proceso paralelo al proceso de modelización ya que se presenta en todos los instantes de la aplicación de la SEA, en el intercambio de contenidos entre alumno-compañero de aula, alumno-maestro y en la privacidad del mismo cuando analiza cómo se están dando sus procesos internos.

En los diferentes momentos de la aplicación de la SEA la intención de la evaluación fue transformándose continuamente, con la pretensión de que el estudiante fuera consciente y participe de sus momentos de aprendizaje, permitiéndonos recolectar datos reales y significativos para analizar el proceso de modelización y fortaleciendo en el estudiante la instauración de nuevos saberes.

La evaluación formadora además se convierte en el aliciente perfecto para ir potenciando el aprendizaje del alumno en forma continua y con él su proceso de modelización mental, afianzado entonces la conciencia que el estudiante deberá tener sobre su trabajo y sobre sus procesos para que se identifique como el factor más importante en el proceso.

The seal of the Universidad de Antioquia is a circular emblem. It features a central shield with a cross and a banner that reads "MEDELLIN". The shield is surrounded by a wreath of various fruits and flowers. Above the shield is a crown, and below it is a cherub's head. The words "UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA" are inscribed around the perimeter of the seal.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

11. Recomendaciones

Durante el transcurso del trabajo de investigación y observando muy de cerca los procesos educativos que tuvieron lugar, surgen algunas recomendaciones a futuros investigadores que se puedan interesar en temas como: Modelización del aprendizaje. Evaluación, Seres vivos - Funciones vitales.

- En el momento de diseñar la SEA, tener en cuenta que las actividades deben contener una herramienta que permita recoger las “voces” del estudiante con el objetivo de identificar con mayor facilidad las nuevas relaciones que aparecen y/o se transforman. Esta herramienta debe estar ligada a preguntas problematizadoras que permitan al estudiante relacionar el contexto con los nuevos conocimientos y que den cuenta de cómo está estructurando los nuevos conocimientos.
- Realizar la validación del instrumento antes de cualquier aplicación didáctica es de suma importancia ya que asegura y enriquece el trabajo investigativo, porque sirve como filtro conceptual y de elaboración de actividades, desafortunadamente en el caso de esta investigación no se contó con la fortuna de ponerla en contexto, por factores externos como lo fueron el tiempo y el paro imprevisto que surgió durante el proceso, sin embargo se recomienda que futuros investigadores se aseguren siempre de un diseño prolijo, antes de ponerla en acción.
- La actividad nombrada “multi-historia” es una herramienta que ofreció la participación de cada uno de los estudiantes. Infortunadamente no se pudo extraer insumos que ayudaran a la información que apoyara con los fines que se buscaban entorno a la

modelización y la evaluación formadora.

- Es de suma importancia antes de diseñar una secuencia de enseñanza analizar el entorno y la población donde se pretende aplicar, si bien los entornos educativos son parecidos en muchos de los casos, mínimos detalles pueden variar los resultados en las pretensiones de quien las aplica, no solo el diseño estructural y teórico de la SEA es importante, ya que los estudiantes, la disponibilidad de buenas herramientas entre otros pueden cobrar igual o mayor fuerza que la misma estructura textual.
- Es considerado un error en los entornos educativos creer que los tiempos funcionan de acuerdo a lo planeado, lo más sano es que el investigador o maestro tenga claro que estos se modifican por factores internos y externos a las instituciones, es entonces preciso ser óptimos con los tiempos de ejecución de la SEA y tener planes alternativos para afrontar las diferentes circunstancias.
- Es importante ser muy cuidadoso en el dominio de la temática, ya que el estudiante es impredecible, asumir saberes previos sin ejecutar una etapa de exploración puede hacer fracasar todo el trabajo secuenciado y planeado en una SEA, o retrasar los tiempos previstos para la aplicación de la misma.
- Modificar las temáticas y el lenguaje aplicado según la población es muy importante, pero también lo es no deformar el lenguaje científico escolar, debido a que la cultura científica está acompañada indiscutiblemente de una forma de comunicación que es necesaria para el futuro de cada uno de los estudiantes.
- En los entornos educativos de primaria es de gran valor para el alumno que el conocimiento sea sinónimo de diversión e innovación, es trabajo del diseñador o los diseñadores de las secuencias mostrar sus contenidos y secuenciaciones de esta manera

para que todo adquiriera un valor agregado para los estudiantes.

- El investigador debe tener claridad durante todo el proceso de investigación, lo que está haciendo y cuál es su rol, es importante que se identifique al inicio del proceso cuales son las estrategias que se pondrán en juego para desarrollar a cabalidad la investigación.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

12. Bibliografía

Acher, A. (2014). Como facilitar la modelización científica en el aula. TED N° 36 julio-diciembre de 2014. Pp 63-76 Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n36/n36a05.pdf>

Aliberas, J; Gutiérrez, R. & Izquierdo, M. (2017). Introducción a un método para la conducción y análisis de diálogos didácticos basado en la evaluación de modelos mentales. *Enseñanza de las ciencias, Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*. 35.2 (2017): p.7-28.

Recuperado en:

Arca, M. & Guidoni, P. (1989). Modelos infantiles y modelos científicos sobre la morfología de los seres vivos. *Enseñanza de las Ciencias*. vol 7, número 2, p 162-167

Audesirk, T., Audesirk G y Byers, B. (2008). *Biología: la vida en la Tierra*, México: Pearson Educación.

Castro, E. A. (1992). El empleo de modelos en la enseñanza de la química. *En revista: Enseñanza de las ciencias*. vol 10, número 1. p 73-79.

Chamizo, J. & García, A. (2010). *Modelos y modelaje enseñanza ciencias naturales*. Universidad Nacional Autónoma de México Ciudad Universitaria, 04510, México, D.F.

Chamizo, J. (2010). Una tipología de los modelos en la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*., 2010, 7(1), p. 26-41. Recuperado de:

Curtis, H., Barnes N., Schnek A., Massarini, A. (2008). *Curtis. Biología*, Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

Díaz, A. (2006). El docente y los programas de estudio. México, IISUE-UNAM. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona. España. García, J. (2011). *Didáctica de las ciencias modelizar y resolver problemas en la educación en ciencias experimentales*, Medellín, Colombia: Grupo Unipluriversidad. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 42, pp. 8-18.

- Gómez, A. (2006). *La construcción de un modelo de ser vivo en la escuela primaria*. (Tesis doctoral) Recuperado de: <http://www.tdx.cat/handle/10803/4711>
- González, L; Adúriz, A. & MEInardi, E. (2005). El modelo cognitivo de ciencia y los obstáculos en el aprendizaje de la evolución biológica. *Enseñanza de las ciencias. Número Extra. VII. Congreso*.
- Gutiérrez, R. (2004). La modelización y los procesos de enseñanza-aprendizaje. Alambique,
- Hernández, R; Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias*. Metodología de la investigación.
- Herrero, L. (2006). ¿Qué es la vida? ¿La ciencia se atreve a definirla? *Revista Electrónica de Historia*, vol. 7 - nº 001, p.1-35.
<http://ensciencias.uab.es/article/view/v35-n2-aliberas-gutierrez-izquierdo/2028-pdf-es>
http://master2000.net/recursos/menu/501/4684/mper_arch_44101_MALLA%20CURRICULAR%20CIENCIAS%20NATURALES.pdf
http://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/9861/Chamizo_2010.pdf?sequence=1
https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Institución Educativa La Paz. Mallas curriculares. Recuperado de:
- Institución Educativa La paz. Plan de área. Recuperado de:
http://master2000.net/recursos/menu/501/4684/mper_arch_44101_MALLA%20CURRICULAR%20CIENCIAS%20NATURALES.pdf
- Jorba, J. & Sanmartí, N. (2008). La función pedagógica de la evaluación. En R. Arbelaez (Ed), *Evaluación como ayuda al aprendizaje* (p. 21-42). Barcelona, España: Grao.

- Leach, J. & Scott, P. (2002). Designing and evaluating science teaching sequences: An approach drawing upon the concept of learning demand and a social constructivist perspective on learning. *Studies in Science Education*, 38, 115-142.
- Leach, J; Ametller, J & Scott, P. (2009). *The relationship of theory in practice in designing, implementing and evaluating teaching sequences: learning for examples that don't work*. *Éducation et didactique* [En línea], vol 3 - n°2 | Juin 2009, Puesto en línea el 01 junio 2011, consultado el 20 noviembre 2017. URL: <http://educationdidactique.revues.org/497>; DOI : 10.4000/educationdidactique.497
- López, A. & Angulo, F. (2016). *Representaciones estudiantiles sobre nutrición humana como modelo estudiantil inicial para referencia didáctica*. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 12(2), p.83-108. Manizales, Colombia.
- López, A. & Rodríguez, D. (2013). *Anclaje de los modelos y la modelización científica en estrategias didácticas*. En: IX CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS. [Online] Girona, pp.2008-2009. Available at: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2013nExtra/edlc_a2013nExtrap2008.pdf [Accessed 20 Nov. 2017].
- Méheut, M. & Psillos, D. (2004). Teaching-learning sequences: aims and tool for science education research. *International Journal of Science Education*, 26(5), 515-535.
- Ministerio de Educación Nacional (2004). *Estándares Básicos en Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales*. Colombia. Recuperado de:
- Pereda, S. & López, Á. (2015). Propuesta de modelización como constructo derivado del concepto modelo científico escolar de arribo. Tomada de: Actas IV Jornadas de Enseñanza e

Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata.

Pujol, R. (2007). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid- España. Síntesis.

Sanmartí, N. (2007). *Presentación*. 10 ideas clave Evaluar para aprender. Editorial GRAÓ.

Barcelona- España, p.9-10.

Sanmartí, N. (2007). *¿Qué se entiende por evaluar?* 10 ideas clave. Evaluar para aprender. (p. 20-21) Barcelona, España: Grao.

Sanmartí, N. (2010). *Introducción*. Evaluar para aprender. Generalitat de Catalunya, Departamento de Educación, p 3-4. Barcelona, España.



13. Anexos

13.1. Consentimiento informado


UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA


Facultad de Educación

AUTORIZACIÓN DE PADRES DE FAMILIA

Yo Jennifer Sanchez Sanchez identificado con cedula de ciudadanía número 32243898 de Envigado, en calidad de padre , madre y/o acudiente del Juan Manuel Hernandez Sanchez la menor de edad con número de documento 103886882 de Envigado, autorizo su participación en los talleres y actividades programadas durante las intervenciones realizadas por el grupo que adelanta su práctica en Diseño y validación de Secuencias didácticas realizado por los estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Antioquia durante este año en la Institución Educativa La Paz-Sede John F. Kennedy- Además autorizo la utilización de imágenes y videos para ser compartidos con fines académicos ante las instancias de la Universidad que acompañan este proceso.

Nota: Adjuntar a esta autorización fotocopia del documento de identidad

Teléfono y/o celular: 3146827819

Dirección: Calle 41 BB S 29 A A OS

Jennifer Sanchez
 Firma de quien autoriza
 CC: 32 243898

1 8 0 3

CC: 32 243898
 Firma de quien autoriza
Jennifer Sanchez

13. 2. SEA

SECUENCIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE SOBRE LOS SERES VIVOS/ FUNCIONES VITALES	
Universidad de Antioquia	Semestre: 2017-2
Centro de práctica: Institución Educativa La Paz- sede Jhon F. Kennedy	Grado: 5°2
ASESORES	Fanny Angulo Delgado Carlos Soto Lombana
DOCENTE COOPERADORA:	Adriana Arias
<p>Presentado por : Emma Lucia Higueta Úsuga Johnattan David Pérez Atehortúa Jaxibet Briñez Taborda Ana Isabel Cardona Gómez</p>	
ETAPA DE EXPLORACIÓN	
<p>Objetivo: Indagar los MEi de los estudiantes del grado 5-2 de la Institución Educativa La Paz, sede Jhon F. Kennedy, en torno a las interacciones de los seres vivos con su ambiente.</p>	
<p>Explicación de la actividad:</p> <p>Para motivar al grupo se les cuenta, hipotéticamente hablando, que hace algunos días surgió la posibilidad de una donación para la construcción de una pecera en un espacio que se dispuso en la biblioteca institucional, y que para tal construcción las directivas de la I. E pidieron a los estudiantes que dieran ideas del diseño, los animales y las plantas que podrían estar en la pecera.</p> <p>Los estudiantes conformaron cuatro equipos de trabajo, donde cada uno estuvo acompañado por uno de los maestros en formación, para empezar el trabajo los estudiantes recibieron por equipo un kit que contenía los materiales para su elaboración.</p> <p>Durante la construcción de la maqueta se realizaron preguntas orientadoras que generaran discusiones entre ellos. Ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Quién tiene una pecera en casa? • ¿Qué seres vivos tiene allí? <p>A partir de la construcción de la maqueta, se prestó atención a las entidades que ellos determinaron como seres vivos. ¿Mencionaron alguna planta?</p> <p>En el anexo 1, se presentan algunas de las preguntas que ayudaron a orientar la conversación con los estudiantes o entre ellos.</p>	

Al finalizar la actividad, los grupos expusieron sus maquetas.

Nota: Se hizo registro fotográfico y de video de las exposiciones de los estudiantes y de algunas de sus discusiones.

Materiales:

El kit contiene:

- Figuras de animales acuáticos, terrestres y plantas acuáticas
- Rocas
- Plano de la pecera (cartulina o papel)
- Pegamento
- Colores
- Marcadores

ETAPA DE INTRODUCCIÓN

DEMANDA DE APRENDIZAJE: Los estudiantes presentaron dificultades para comprender que existen funciones indispensables para los seres vivos como lo son la nutrición, la reproducción y las relaciones con el ambiente, más allá de “nacer, crecer, reproducirse y morir”.

Tipo de demanda: *Epistemológica*

Objetivo: Al finalizar la secuencia los estudiantes estarán en la capacidad de establecer la importancia de las funciones vitales e identificarlas como características fundamentales del ser vivo.

Actividad uno: ¡Bingo!

Explicación de la actividad:

Cada estudiante recibió una ficha (**ver anexo 2.**). Los estudiantes colectaron la información que aparecía en la ficha con ayuda de sus compañeros.

El estudiante que terminó primero, gritó ¡BINGO! Pero la actividad no finalizó hasta que todos terminaran de resolver sus preguntas.

Nota: Las firmas de los compañeros es para corroborar, ¿quien les ayudó a responder.

Tiempo destinado para la actividad:

20 minutos

Posteriormente, los estudiantes socializaron las respuestas obtenidas de sus compañeros de clase.

Tiempo destinado para la actividad:

20 minutos

Actividad dos:
<p>Se observó el video llamado “<i>Seres Vivos. Las Funciones Vitales</i>”. En: https://www.youtube.com/watch?v=pc6UondCrJg. Duración del video 6 minutos.</p> <p>Durante el video se realizaron preguntas orientadoras al finalizar cada función vital. Algunas de las preguntas fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con la información presentada en el video, ¿cómo se puede definir el concepto de ser vivo? • ¿Cuáles son y para qué le sirven a los seres vivos las funciones vitales?
ETAPA DE ESTRUCTURACIÓN
Demanda de aprendizaje: Los estudiantes no asocian a los seres vivos con las funciones vitales.
Tipo de demanda: Epistemológica/ Ontológica
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al finalizar la secuencia los estudiantes estarán en la capacidad de comprender la función de relación que se presenta en los seres vivos. • Los estudiantes comprenderán que las funciones vitales no se pueden ver de una manera aislada, sino, que todas intervienen conjuntamente en cada ser vivo.
<p>Explicación de la actividad:</p> <p>Los estudiantes conformaron grupos de trabajo de 5 integrantes. Cada grupo de estudiantes recibió la siguiente lectura:</p> <p style="text-align: center;">“La liebre que no sabía qué hacer”</p> <p><i>Una liebre que se encontraba en cautiverio en el Zoológico Santa Fe de la ciudad de Medellín, fue liberada en la Reserva Natural San Miguel en el municipio de Caldas, al sur del Valle de Aburrá. Al ser liberada en aquella reserva se sintió muy confundida y no sabía qué hacer. Tenía hambre, frío, y ningún refugio donde pasar la noche. Ya eran las 4 de la tarde y la pobre liebre se sentía sin poder hacer nada, así que se sentó a observar y vio que había mucha actividad en aquel lugar, las aves buscan algunas frutos en los árboles para comer; que una culebra se estaba comiendo un ratón; varias mariposas posadas en un estiércol de vaca; que unos patos se escabullían por unos arbustos para esconderse de sus depredadores y del frío de esa tarde, y por último vio dos micos que estaban uno sobre el otro. Al pasar los días, la liebre aprendió que lo que hacían las aves, mariposas y la culebra era alimentarse a través de las frutas y el estiércol y el ratón respectivamente, y que los dos micos que observó eran macho y hembra y se estaban reproduciendo. Al pasar el tiempo la liebre se siente más conforme en su ambiente natural, ya que al probar varios alimentos se</i></p>

dio cuenta que lo que más le gustaba era la hierba y algunas frutas, e hizo de sus esos alimentos su nutrición diaria, dándose cuenta que si no comía podría morir.

Entendió que si no buscaba un refugio podría perecer de frío, así que buscó una madriguera que la cubría unos arbustos y esto ayudaba a que la madriguera ni la liebre fueran visibles por otros animales, siendo este su hogar permanente. Pero había algo que le preocupaba, y era que en la reserva no encontraba a alguien de su misma especie, es decir, otra libre; estaba tan triste que ya no quería comer porque se sentía muy solo sin nadie con quien relacionarse, ya que tenía muchos depredadores que lo perseguían.

Un día cuando corría de las garras de un tigrillo encontró un escondite, y allí en el mismo lugar vio a una hermosa liebre, y por instinto ambos entendieron que se podían reproducir, paso el tiempo y tuvieron muchas crías, pronto conformaron una población de la misma especie; cada uno de ellos sabía que la mejor arma eran sus grandes y fuertes patas traseras para escapar de sus depredadores, así fue como la libre entendió el mecanismo de supervivencia en la reserva, comprendió que se debe nutrir, que se debe reproducir y relacionarse con el medio que lo rodeaba, ya que estas tres funciones son vitales para preservar su vida.

(Elaborado por Emma Lucia Higueta Úsuga, 2017. Medellín)

Luego se socializó la lectura con el grupo, se dio paso a la construcción del mapa conceptual (**ver anexo 3.**). Se repartieron fichas en cartulina con la información y se elaboró en el tablero. El propósito del mapa fue unificar y entrelazar conceptos.

Tiempo destinado para las actividades:

1 hora para la actividad

ETAPA DE APLICACIÓN

Objetivo: Explicitar el modelo estudiantil logrado por los estudiantes a través de la lectura de una imagen y la elaboración colectiva de la multi-historia.

Explicación de la actividad:

Los estudiantes observaron la siguiente imagen:

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Tomado de: <http://elmundodelblog12.blogspot.com.co/2016/04/factores-bioticos.html>

Posteriormente completaron la siguiente ficha:

¿Cuáles seres vivos se encuentran en el ecosistema? Menciona algunos de ellos.	¿Cómo se nutre cada uno de los seres vivos que mencionaste?	¿Cuál es la estrategia de reproducción en cada uno de ellos?

Tiempo estimado

40 minutos de clase

Actividad dos:

Explicación de la actividad:

LA MULTI HISTORIA.

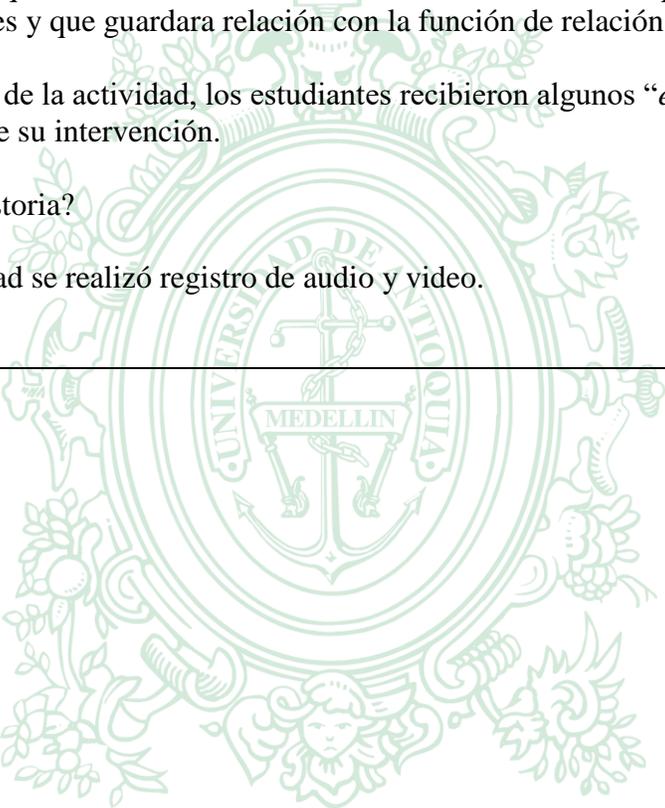
Esta actividad los estudiantes crearon una historia con la finalidad de incorporar en ella todos los nuevos conocimientos adquiridos a través de la aplicación de la secuencia, para ello, se utilizó la adaptación del juego “*tingo tango*” y quien quedó con el objeto quien continuó con la creación de la historia.

Cada estudiante tuvo que mencionar mínimo uno de los términos o conceptos tocados dentro de las clases anteriores y que guardara relación con la función de relación de los seres vivos.

Durante el desarrollo de la actividad, los estudiantes recibieron algunos “*emojis*” para evaluar su desempeño durante su intervención.

¿Quién empezó la historia?

Nota: En esta actividad se realizó registro de audio y video.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

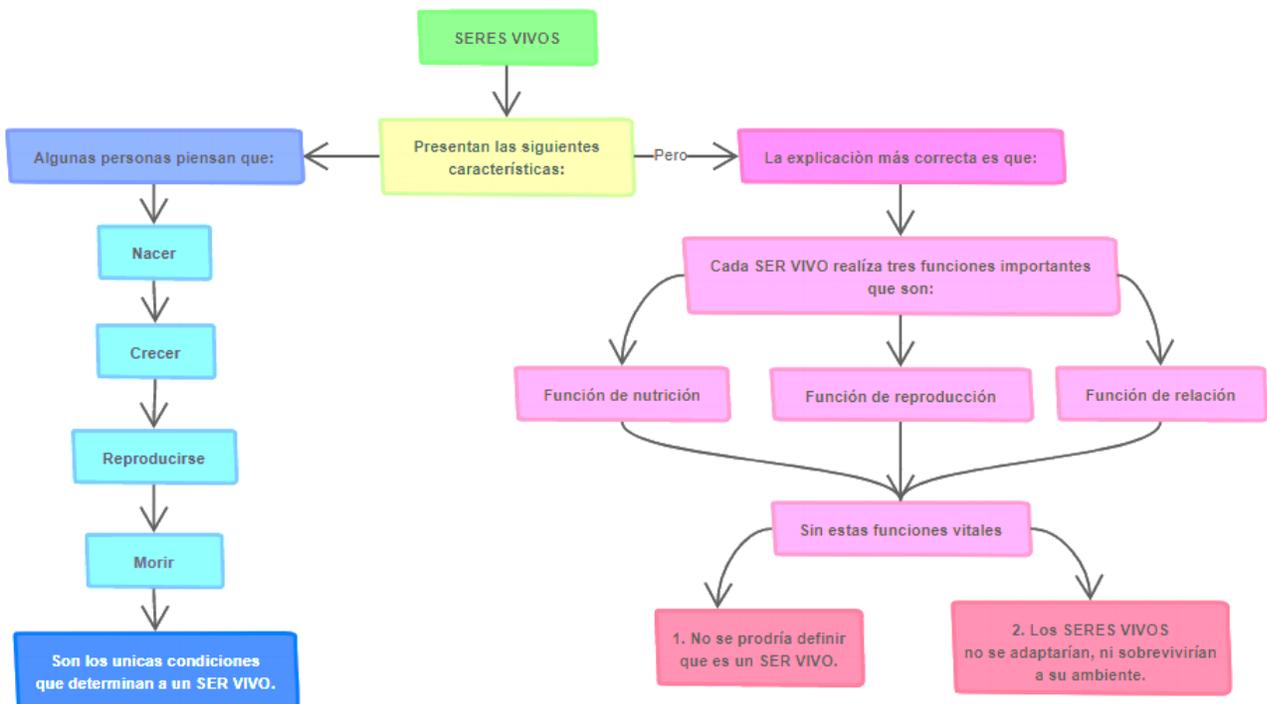
13. 2. 1. Actividad de exploración

	ACTIVIDAD DE EXPLORACIÓN		
I.E La Paz -Sede Jhon F. Kennedy	Grado	5º2	
Área: Ciencias Naturales		Tema: Los seres vivos y las funciones vitales	
Nombre de los integrantes del equipo:			
1. 2. 3. 4.			
¿Qué seres vivos se encuentran allí?			
Todos los animales o plantas entran al mismo tiempo a la pecera ¿quiénes primero?			
¿De los organismos que inicialmente incorporaste a la pecera, crees que todos sobrevivirán?			
¿Cuáles podrían aparearse entre sí?		1 8 0 3	
¿Qué pasaría si ponemos un tiburón dentro de la pecera?			

13. 2.2. Bingo inicial y bingo de cierre

<p>Busca a un compañero y pídele que te mención tres seres vivos</p> <p>Nombre:</p>	<p>Busca a tres compañeros diferentes, y pregúntales si el agua, el sol y el aire son seres vivos. ¿Cómo llegaste a esa conclusión?</p> <p>Nombre:</p>	<p>Pregúntale a dos compañeros qué importancia tiene el sol, el agua y el aire, con respecto a los seres vivos.</p> <p>Nombre:</p>												
<p>¿Qué características crees que definen a los seres vivos?</p> <p>Nombre:</p>	<p>Encierra con un círculo los elementos de esta ilustración que identifiques como no vivos.</p>  <p>Nombre:</p>	<p>Une con una línea los seres vivos con las funciones que necesitan llevar a cabo para vivir (Funciones vitales). ¡Ojo! no te confundas, hay algunos que no lo son, si los encuentras márcalos con una x.</p> <table data-bbox="1079 1270 1404 1491"> <tr> <td>Bacterias</td> <td>Nutrición</td> </tr> <tr> <td>Aire</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Árbol</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reproducción</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Caracol</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hongo</td> <td>Relación</td> </tr> </table> <p>Nombre</p>	Bacterias	Nutrición	Aire		Árbol		Reproducción		Caracol		Hongo	Relación
Bacterias	Nutrición													
Aire														
Árbol														
Reproducción														
Caracol														
Hongo	Relación													

13.2.3. Mapa conceptual



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

13. 3. Transcripciones etapas de la secuencia de enseñanza- aprendizaje

Exploración		
Video	Segmento	Transcripción
0611	0:00:01- 0:00:20	<p>Ana: ¿Quién tiene peceras en la casa?</p> <p>Est. 1: dos bailarinas y dos payasos.</p> <p>Est. 2: yo tengo un limpiavidrios, 4 peces gato, un pez moneda.</p>
	0:00:20- 0:00:43	<p>Ana: y ¿Qué más organismos tienen ahí?</p> <p>Est. 2: Algas.</p> <p>Est. 3: yo tengo cuatro bailarinas, una palometa, tengo un escalor, un limpiavidrios, un alga.</p>
	0:00:43-0:00:50	<p>Ana: ¿Quién más tiene pecera en la casa?</p> <p>¿Qué comida le dan ustedes?</p> <p>Est. 1: comida de peces que son como hojitas.</p> <p>Est. 2: ¡yo ya tengo las algas!</p> <p>Est. 3: unas hojitas.</p>
0612	descartado	descartado
0613	0:00:01- 0:00:13	<p>Ana: ¿Qué organismos tiene en la pecera que realizaron?</p> <p>Est. 4: peces, corales y bacterias.</p>
	0:00:20- 0:00:35	<p>Est. no identificado: piedras.</p> <p>Ana: ¿esas son las bacterias?</p> <p>Est. 1: Protozoarios.</p>
0615	0:00: 01- 0:00:12	<p>Ana: ¿Cuáles de esos estos se pueden aparear?</p> <p>Est. 1: el pez payaso, el caballo de mar.</p>
	0:00:34- 0:00:45	<p>Ana: ¿Qué pasaría si en esa pecera incluimos un tiburón?</p> <p>Est. 1: no cabe</p>

	0:02:00- 0:02:05	Ana: bueno ¿Por qué no metemos un tiburón en la pecera? Est: porque los mata.
	0:02:05- 0:02:30	Ana: y ¿un delfín porque no? Est. 3: porque no cabe. Est. 2: porque también come peces. Ana: y ¿por qué no una mantarraya? Est: ¡NO!
	0:02:30- 0:02:40	Est. 3: porque ella se queda por debajo. Ana: ¿por qué crees que las medusas sí? Est. 9: no veo que sean muy inofensivas.
	0:02:45- 0:02:50	Ana: ¿Por qué no una foca? Est. 5: porque se los traga se los come.
	0:03:18- 0:03:30	Preguntas entre los Est.s. ¿Por qué no ponen la serpiente marina, el dinosaurio, el panda?
	0:03:40- 0:03:50	Ana: ¿si metemos el rinoceronte que pasa? Est. 1: se ahoga.
	0:05:00- 0:05:22	Ana: ¿si ponemos la mantarraya allí que peces sobrevivirían? Est.s 5 y 1: ninguno Est. 1: la manta raya es caníbal. Est. 2: ¡omnívoros!
	0:05:30- 0:06:00	Ana: ¿en qué orden van a incluir ustedes los animales? Est. 6: primero los chicos e inofensivos y luego los grandes que marquen su territorio y ambos no se estén amenazando.
0616	0:00:01- 0:00:08	Est. 1: la mantarraya es omnívora y muy territorial también puede matar y comer.

0617	0:00:20- 0:00:30	Est. no identificado: ¿por qué no van a poner pececitos y piedras?
	0:00:50- 0:01:00	Ana: ¿ustedes creen que? ¿Si pueden convivir los peces payaso con los caballitos de mar o con estos peces? ¿Quiénes creen ustedes que son más territoriales?
	0:01:20- 0:01:25	Est. 1: este, este y el caballito de mar son más territoriales
	0:01:30- 0:01:42	Ana: ¿qué función cumplirían las algas y los corales hay en esa pecera? Est. 1: alimentar a los peces que son vegetarianos Est. 2: son omnívoros.
	0:01:50 -0:02:10	Est. 1 ¿un tiburón es omnívoro? Est. 2 que come carne y omnívoro.... ve come de las dos Ana: ¿y ustedes que son? Est. 2 omnívoros, aunque comemos mucha carne.
0618	0:00:00-0:00:10	Ana: ¿Cómo se llama esto? Est: una bacteria Ana: ¿si es una bacteria?
	0:00:23-0:00:37	Ana: ¿Cómo se llama? Ana: se llama protozoarios.
	0:00:40-0:01:24	Ana: este protozooario tiene en su cabecita una cabeza que rota y con esa rota y en la parte de abajo unos cilios como unos pelitos. Est. 1: es como lo que nos enseñaron la otra vez en ciencias, que los protozoarios y todo eso son diferentes bacterias que no pueden aparearse a sí mismas.

		Est. 5: Trabajamos los seres sexuales y los asexuales.
	0:01:30-0:01:42	Ana: ¿será que esas algas no se mueren en la pecera? Est: no porque tiene agua y tiene peces
	0:02:30-0:03:10	Ana: ¿Qué medidas de seguridad incluirían para cuidar esta pecera? Est. 9: limpiar todos los días la pecera.
	0:03:15-0:03:35	Est. 9: alimentarlos todos los días a los peces. Ana: ¿Cómo alimentas las algas? Est. 9: con agua. Ana: ¿Cómo se alimentan los corales? Est. 3: los corales no se alimentan, no son seres vivos.
	0:03:37-0:04:13	Ana: ¿los corales son seres vivos? Est : si Est : no Ana: ¿Por qué si? ¿Por qué no? Est. 5: si porque son plantas. Est. #9: no porque son inertes no se pueden mover.
Introducción		
Video	Segmento	Transcripción
Bingo 2	0:00:40- 0:00:48	Est. 1: <i>Resolviendo la pregunta # 2</i> “Dice que no, estudiante, estudiante ¿usted dice que si o que no? Si
Bingo 5	0:00:08- 0:00:10	Est. 2: Profe me explica esta (<i>haciendo alusión al punto del ejerció de la ilustración</i>)
	0:00:10- 0:00:27	Ana: Bueno. Encierra con un circulo los elementos de esta ilustración, o sea, de este dibujo, que identifiques como no vivos, entonces tú, vas a

		encerrar en un círculo lo que tú consideras no es un organismo vivo.
	0:00:27-0:00:29	Est. 2: entonces yo encerré así la cuerda ¿cuenta?
Bingo 6	0:01:17- 0:01:28	Ana: Entre todos vamos a socializar las respuestas ¿listo? Dice, busca a un compañero y pídele que te mencione tres seres vivos
	0:01:35- 0:01:39	Est. 3: animal, planta y humano
	0:02:11- 0:02:16	Est. 4: por ahí estaban diciendo que no, que había más, yo sé que habían más, pero dijeron tres
	0:02:35- 0:02:37	Est. 5: el gato, el perro y el conejo. Ana: ¿Son seres vivos? Publico: si
	0:03:04- 0:03:15	Ana: Busca a tres compañeros diferentes y pregúntales si el agua el sol y el aire, son seres vivos y cómo llegaste a esta conclusión
	0:03:17- 0:03:25	Est. 3: dice el Est. 4, 6 y 7 respondieron no, porque no respiran ni se alimentan
	0:04:19- 0:04:28	Est. 8: no, no y no porque son seres inertes Ana: ¿bueno pero cada uno te dio una respuesta o no? Est. 8: concluimos lo mismo
	0:04:43- 0:04:50	Est. 9: no porque no todos tienen funciones vitales
	0:05:34- 0:05:42	Ana: dice, pregúntales a dos compañeros qué importancia tiene el agua, el sol y el aire con respecto a los seres vivos
	0:05:44- 0:05:52	Est. 3: dice el Est. 10: el sol da luz, el agua da humedad y el aire da pureza y viento.
	0:05:53- 0:05:53	Ana: planteando al público ¿están de acuerdo?
	0:06:06- 0:06:14	Est. 11: porque el sol emite luz y el agua porque nos da nutrientes
	0:06:41- 0:06:49	Est. 12: necesitamos de ellos para vivir, por ellos son los que nos dan nutrientes
0:07:25 0:07:28	Est. 5: porque nos ayuda a respirar a vivir sanamente	

0:09:00-0:09:05	Ana: ¿qué características crees que definen a los seres vivos?
0:09:10- 0:09:23	Est. 3: que se alimentan que respiran que se reproducen que se relación con su entorno y naturaleza. Ana: ¿Qué dicen ustedes?
0:09:24- 0:09:24	Jonatthan : ¿Quién dijo que no?
0:09:40- 0:09:52	Est. 13: yo dije que no porque muchos seres vivos no necesitas oxígeno para vivir, hay seres vivos que no respiran precisamente oxígeno, como las plantas
0:10:13- 0:10:15	Ana: ¿Ustedes han visto el proceso de la fotosíntesis? Todos: Si
0:10:29- 0:10:27	Est. 13: liberan, mas no respiran, no captan
0:10:28- :10: 28	Est. 14: ellos captan el CO ₂
0:10: 29- :10: 31	Ana: ¿no captan oxígeno, pero si liberan? Entonces cómo la adquieren
0:10:32- 0:10:38	Est. 11: con el agua y la luz
0:10:44- 0:11:11	Profesora: recuerden porque en la noche, las plantas liberan, hacen el mismo ejercicio de nosotros, liberan gas carbónico y toman oxígeno , por eso es que una, recomendación no tener una planta dentro de la habitación de uno porque en la noche ya no están liberando gas oxígeno, están liberando gas carbónico y tomando oxígeno igual que nosotros, ellas necesitan oxígeno para respirar, claro
0:11:27- 0:12:13	Est. 5: nuestro sistema respiratorio y que algunos seres vivos como las plantas se mueven a causa del viento y nosotros nos movemos por nosotros mismos. Ana: ¿Qué opinan ustedes de la respuesta? Levantado la mano vamos a responder
0:12:36- 0:12:36	Est. 15: no definió muy bien la pregunta

0:13:11- 0:13:18	Est. 8: yo tengo una respuesta diferente, ¿qué características definen a los seres vivos? Que nacen, crecen, se reproducen y mueren
0:13:48- 0:13:56	Ana: encierra con un circulo los elementos de esta ilustración, la que está en el cuadro, que identifiques como no vivos
0:13:59- 0:14:08	Est. 3: las rocas, el lazo con los que están saltando los niños, las tacitas de té, y los barquitos
0:14:10- 0:14:11	Ana: ¿alguien tiene algo diferente?
0:14:19- 0:14:27	Est. 16: aquí hay un pájaro haciendo su nido con pajita, eso no es seres vivos
0:14:29- 0:14:31	Est. 15: profe el mantel donde están sentadas las niñas
0:14:40- 0:14:42	Jonatthan : ¿Alguno señaló el agua?
0:14:42- 0:14:44	Varios de los Est asentaron a la preguntan, diciendo “Si”
0:14:55- 0:15:06	Est. 4: hay profe la ropa, el cabello
0:15:18- 0:15:34	Ana: por último, dice: une con una línea los seres vivos con las funciones que necesitan llevar a cabo para vivir, ojo no te confundas, hay algunos que no lo son, si los encuentras marca una X
0:15:35- 0:15:49	Est. 3: ehhm yo puse en el aire y las bacterias la X. El árbol se une con la nutrición, el caracol con la reproducción y el hongo con la relación.
0:16:00- 0:16:03	Est. 5: marque, con una X el caracol y el hongo
0:16:12- 0:16:14	Est. 16: pero las bacterias se reproducen
0:16:14- 0:16:16	Ana: ¿Las bacterias se reproducen? ¿Entonces son qué?
0:16:19- 0:16:19	La mayoría del grupo responde: seres vivos
0:16:36- 0:16:48	Est. 15: profe yo digo que las bacterias con la reproducción, los árboles con la nutrición, el hongo con la relación y el caracol con la reproducción

	0:16:48- 0:16:59	Ana: Bueno ojo, que ahí de hecho hay algunos que se unen con varios, y ¿quién no?
	0:17:00- 0:17:00	La mayoría del grupo asientan en que el aire Ana ¿por qué? En coro dicen: no se reproduce
	0:17:12- 0:17:20	Est. 4: el compañero decía que las bacterias se reproducen, pero se reproducen por bipartición y acá no dice bipartición
Video 2	0:00:18- 0:00:22	Jonatthan : qué palabras consideran importantes dentro de las que el compañero nombró de los que es la nutrición
	0:00:30- 0:00:37	Est. 8: que obtiene las proteínas pues todo de los que es el entorno
	0:00:38- 0:00:39	Jonatthan : yo creo que escuche nutrientes ¿cierto? Est. 8: “Si”
Video 4	0:01:17- 0:01:27	Jonatthan : bueno, la pregunta es la siguiente, vamos a dar unos ejemplos de algunos animales, de algunos seres vivos y como se relacionan con algo ¿listo?
	0:01:53- 0:02:08	Jonatthan : dime un ser vivo Est. 17: un humano Jonatthan : y dime como se relaciona o con que se puede relacionar Est. 17: no se
	0:02:17- 0:02:43	Jonatthan : ¿los humanos cómo se relacionan? Est. 15: con otro ser humano Jonatthan : bueno, ¿con qué se relacionaría un perro? Est. 15: con otro de su especie Jonatthan : ¿solamente con otro de su especie? Est. 15: no, pues, es que lo perros son de diferentes razas, pero entre sí, los más comunes se tienen que relacionar con los de la misma especie, pero ha también cambios

	0:02:57- 0:04:00	<p>Jonatthan : cuando un perro está jugando con otro perro ¿Qué está haciendo?</p> <p>Est: Interactuando, relacionándose</p> <p>Jonatthan : cuando un pájaro se come a una lombriz ¿qué está haciendo?</p> <p>Est: comiendo, nutriéndose, alimentándose, reproduciéndose, dijo uno</p> <p>Jonatthan : ¿qué es reproducirse?</p> <p>Est. 18: la reproducción es sexual y asexual</p> <p>Jonatthan : pero ¿qué es reproducirse?</p> <p>Est. 18: por ejemplo, la planta se reproduce asexualmente</p> <p>Jonatthan : yo no estoy preguntando qué tipos de reproducción hay, sino qué es, para ti qué es</p> <p>Est. 18: aparearse</p>
	0:04:08- 0:04:23	<p>Jonatthan : bueno estamos hablando de tres temas en especial</p> <p>Est. 3: nutrición, relación y reproducción</p> <p>Jonatthan : ¿eres capaz de definir los dos primeros que llevamos?</p> <p>Est. 3: no</p> <p>Est. 8: eehm nutrición es cuando el animal, o el ser vivo, obtiene nutrientes del ambiente y la relación es la comunicación entre las especies y el ambiente.</p>
Estructuración		
Video	Segmento	Transcripción
Lectura del cuento	0:00:03-0:02:36	Los participantes se encuentran reunidos leyendo el cuento “ <i>La liebre que no sabía qué hacer</i> ”, y no observa en el video algún comentario al respecto, sino todos concentrados en grupos realizando la actividad.
	0:00:20-0:00:42	Emma: vamos a socializar lo que acabamos de leer y voy a lanzar la cuhs y el que la tenga me va a

		<p>responder las preguntas que voy diciendo, ¡listo! ¿Están preparados?</p> <p>Primero, ¿Cómo se llamaba el cuento?</p>
	0:01:08-0:01:15	Est. 1: “ <i>La liebre que no sabía qué hacer</i> ”
	0:01:16-0:01:19	Emma: ¿Cuéntame el inicio de la historia?, ¿de qué se trataba el cuento?
	0:01:22-0:01:58	Est. 2: que la liebre estaba en un zoológico y la liberaron en una reserva natural en caldas, y no sabía qué hacer, porque no estaba acostumbrada, porque estaba en el zoológico y no sabía interactuar con los demás y así, no sabía de qué nutrirse y con quien relacionarse.
	0:02:00-0:02:13	Emma: bueno vamos para el nudo, ¿Qué paso con esa liebre?
	0:02:46-0:03:00	Est. 3: la liebre cuando fue a la reserva natural no sabía qué hacer, y veía unas actividades muy extrañas que ella no conocía, entonces al pasar del tiempo fue entendiendo que eran esas actividades.
	0:03:03-0:03:30	Est. 4: estaban en una actividad de apareamiento, los demás, mejor dicho, todos se estaban nutriendo.
	0:03:39-0:04:17	Emma: y vamos al final de la historia. Estudiante nos vas a contar, después de que observo varias cosas, varias actividades, ¿Cómo terminó la historia?
	0:04:18-0:04:52	Est. 5: la liebre encontró otra de su misma especie y que por instinto vieron que se podrían reproducir, y luego tuvieron muchas crías y formaron una familia, se dió cuenta que si no tenía refugio, y que sin esas funciones de nutrición, de relación y reproducción, no podría vivir.
	0:05:14-0:05:19	Emma: ¿ella dijo algo muy importante que es?, ¿quién me podría decir?
	0:05:23-0:05:28	Est. 6: nutrición, reproducción y relación
	0:05:29-0:05:31	Emma: ¿y qué pasa con esas tres funciones?
	0:05:31-0:05:32	Est. 7: que son claves para la vida.

	0:05:33-0:05:35	Emma: ¿Por qué son claves para la vida?
	0:05:36-0:05:41	Est. 7: porque si algunas de ellas faltan es imposible la vida.
	0:05:53-0:06:11	Emma: miren que él dijo algo, y llegó a la conclusión exacta que sin esas funciones vitales la liebre no hubiera podido sobrevivir. Entonces la última pregunta ¿sin esas funciones vitales un ser vivo podría sobrevivir, resistir a un medio ambiente?
	0:06:20-0:06:46	Est. 8: yo digo que sí, se morirá de hambre, pero con lo de la relación no
	0:06:48-0:07:07	Est. 4: ¡yo digo que no!, porque no interactuaría con nadie, ¿usted no se estresaría, si usted estuviera ahí y no interactuar con nadie?, ¡pues la depresión actuaría ahí!
Construcción del mapa conceptual	0:01:00-0:01:06 (video:MVI-1043)	Ana: ustedes dicen, ¿los seres vivos las únicas condiciones que los determinan son qué?
	0:01:07-0:01:09	Est. 9: nacer, crecer, reproducirse,
	0:00:01-0:00:03 (video: MVI-1044)	Ana: Explíquenme pues el cuadro
	0:00:06-0:00:20	Est. 3: los seres vivos presentan las siguientes características que son: nacer, crecer, reproducirse y morir. Cada ser vivo realizan tres funciones importantes que son: función de relación, función nutrición, función de reproducción. Algunas personas piensan que: los seres vivos no se adaptarían, ni sobrevivirían al medio. Sin estas funciones vitales nos se podrían definir que es un ser vivo. La explicación más correcta es que son las únicas condiciones que determinan a ser vivo.
	0:00:03-0:00:04 (MVI-1045)	Emma: ¿quién me va exponer?
	0:00:14-0:00:50	Est. 10: ¡yo, yo! ¡yo lo quiero explicar!: los seres vivo presentan las siguientes características.

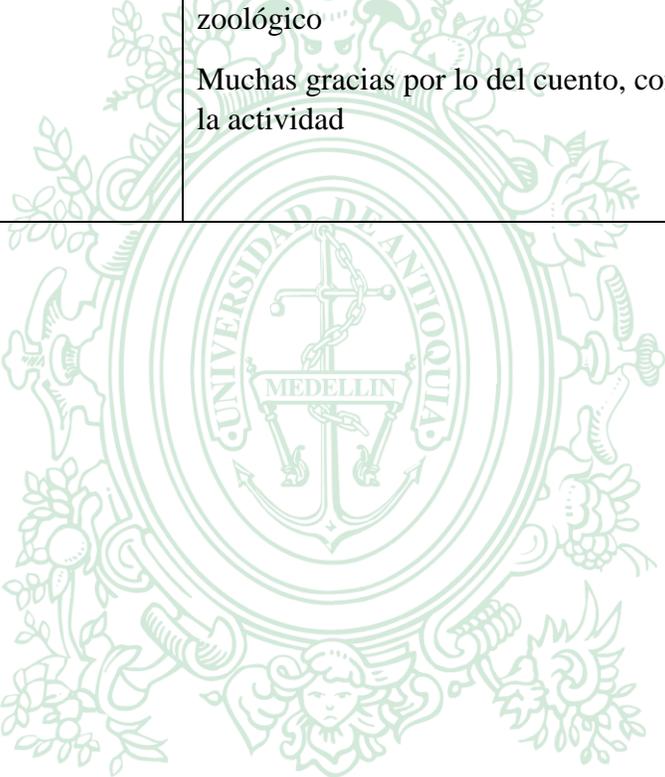
		<p>Algunas personas piensan que: nacer, crecer, reproducirse, morir, son lo o único que determinan a un ser vivo. La explicación más correcta es que cada ser vivo realiza tres funciones importantes que son: función de reproducción, función de nutrición, función de relación, no se podría definir un ser vivo. Sin estas funciones vitales, los seres no se adaptarían, ni sobrevivirían al medio.</p>
Aplicación		
Video	Segmento	Transcripción
Multihistoria 1	0:00:01- 0:01:20	<p>Profesora: si enseñamos este <i>emoji</i>, significa hum, hum la cosa no está muy clara</p> <p>Al que le muestre este, por favor silencio</p> <p>Al que le muestre este, bien</p> <p>Este al que esté desatento porque tiene que hacer contacto visual</p> <p>Este porque nos contó una historia y no se entendió nada, ¿usted de qué me está hablando?</p> <p>Este no lo puedo creer, perdimos toda la mañana entera, qué fue eso tan horrible</p> <p>Y este no puedo escucharlo</p>
Multihistoria 2	0:01:19- 0:01:49	<p>Jonatthan : bueno, voy a iniciar entonces. Juan era un chico que estudiaba en la Institución Educativa La Paz, en la sede JFK. Resulta que tenían un paseo y se los cancelaron, luego cuando aprobaron ese paseo decidieron llevarlos al zoológico. Juan muy sorprendido, empezó a observar lo que pasaba con todos estos animales.</p>
	0:01:54- 0:01:58	<p>Jonatthan: Sigue con lo que estaba haciendo Juan, ¿qué crees que estaba sucediendo en el zoológico? Jonatthan entrega “la cuch” a una estudiante.</p>
	0:02:12- 0:02:27	<p>Est. 1: (...) había muchos otros animales.</p>

		Entonces Juan, vio un animal que le llamaba mucho la atención, era un tigre blanco <i>El grupo se sorprende por las características del tigre</i>
0:02:31-0:02:35		Profesora: cuando intervengan, van mirando los jurados para ver que nota le están dando. <i>Jonatthan le pide a la estudiante entregar “la cuch” a otro compañero.</i> <i>Este la recibe con mucha sorpresa</i>
0:00:02-0:00:12		Jhonatthan: con los ratones que llegaron a la casa y llevaban 3 días y el tigre estaba afuera entonces ¿qué comían? ¿qué hicieron al estar ahí guardados? Est.s: se desnutrieron
0:00:21-0:00:21		Jhonatan: mira la calificación que te dieron
0:00:25- 0:00:25		Jhonatthan: tira “la cuch” a tu compañero
0:00:30-0:00:30		Jhonatthan: ¿Tú qué crees que sucedió en esta historia? (El estudiante mira a Jonatthan pero se nota intimidado y no responde).
0:00:48-0:00:48		Ana: bueno, no importa si no saben en el momento, alguien que quiera participar levanta la mano y se la pasa el que esté levantando la mano
0:00:52- 0:00:56		Jhonatthan: vamos a participar con cosas que sean interesantes, por favor listo
0:00:56- 0:01:10		Est. 2: y esos ratones como según dice mi compañero se pudrieron y el tigre quedó como con hambre, y le gritó a Juan y Juan se asustó mucho y se fueron para la jaula de los canguros
0:01:13- 0:01:17		Jhonatthan: y entonces Juan se fue de donde los tigres, Juan se escapó del tigre porque tigre se enojó. ¿Quién quiere continuar con la historia?
0:01:20- 0:01:29		Est. 3: Juan al irse a la jaula de los canguros se dio cuenta que se estaban reproduciendo

0:01:29- 0:00:31	Jhonatthan: ¿Cómo se dio cuenta de que se estaban reproduciendo?
0:01:35- 0:01:45	Profesora: mami recuerda la evaluación de Ciencias del periodo. Cuenta la historia niña...
0:01:58- 0:02:08	Jhonatthan: ¿Qué consistía en qué?, ¿Qué sucedía cuando estaba la función de reproducción dándose entre los canguros?, ¿qué se estaba generando ahí?
0:02:10- 0:02:12	Est. 4: una nueva vida
0:02:14 - 0:02:17	Jhonatthan: eso, exactamente cierto
0:02:23-0:02:27	Jhonatthan: resulta que el hermanito canguro, nació, el hijo canguro, para que este hijo canguro no se muriera dentro de la jaula, ¿qué tenían que darle sus padres?
0:02:29- 0:02:43	Est. 5: la madre le daba un poco de sombra mientras el padre le daba comida, alimento. Entonces Juan al ver esto, le escribió una carta al zoológico diciendo que trataban muy bien a los animales allí
0:02: 57-0:03: 29	Est. 6: Juan se dio cuenta que lo que estaba pasando en el Zoológico era incorrecto porque recordó inmediatamente la evaluación decía un dato muy importante sobre los marsupiales, que ahí mismo que nacen la madre por lo general, lo mete en una bolsita o lo lleva al lomo, pero como en este caso era un canguro lo debía haber metido en su bolsa para poderlo ir amamantando entonces le llamó mucho la atención” <i>El estudiante pasa “la cuch” a Jonatthan .</i>
0:03: 34- 0:03:48	Jonatthan : con todo esto, Juan vio que en el zoológico pasaban unas cosas muy interesante en los animales y habían 3 cosas muy importantes que estaban sucediendo, qué sucedía allí?
0:03:49- 0:04:00	Est. 7: función de reproducción, nutrición y relación.
0:04:00- 0:04:21	Jonatthan: Juan se dedicó a observar qué animales necesitaban alimentarse ¿y llegó a qué conclusión?

	0:04:23- 0:04:30	Est. 8: a pedirle al zoológico que trajeran más alimentos
	0:04:32- 0:04:47	Jonatthan: resulta que Juan se dio cuenta que todos los animales debían alimentarse y entonces Juan vio que era una característica demasiado...
	0:04:52- 0:05:24	Jonatthan: ¿correcta? o qué, que llamamos vital sería algo supremamente importante, ¿cierto? Vamos a mirar cómo termina esta historia. Por acá vamos a mirar cómo termina la historia. ¿Cómo crees que terminó la historia de Juan en el zoológico?
	0:05:42 – 0:05:44	Jonatthan: vamos a mirar cómo termina la historia con uno de nuestros jurados
	0:05:46- 0: 07:10	Profesora: entonces Juan después de haber hecho un recorrido en el zoológico encontró que no solo habían canguros, leones sí que habían una cantidad de especies, y como tenía la capacidad de comunicarse y hablar con los animales, le preguntó a la jirafa cómo se sentía ella ahí, y la jirafa le dijo, que era un ambiente chévere que le daban alimento y todo pero que ella estaba muy triste que porque a ella la habían traído del hábitat natural de ella que era el África y la tenían ahí encerrada y de repente una avestruz que estaba al lado de ella que tenía la cabeza enterrada dijo, a mí me pasa lo mismo y que por eso mantiene la cabeza encerrada aquí nos dan alimento y nos tratan bien pero a mí me sacaron de mi hábitat natural y Juan encontró que todos los animales tenían el mismo sentimiento y que el zoológico era un lugar donde les daban alimento los trataban bien pero igual los habían traído de su lugar de origen pero eso los hacía sentir un poco triste.

		Entonces Juan de repente miró hacia atrás y se encontró con un amiguito y se encontró con Miguel
	0:07:12- 0:07:31	Est. 9: cuando vio esa monstruosidad, él iba a pedir al zoológico y a la escuela que ayudaran a devolver los animales a su hábitat natural para que pudieran ser libres
	0:07:32- 0:07:43	Jonatthan: bueno y así termina la visita de Juan al zoológico Muchas gracias por lo del cuento, con esto termina la actividad



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3