



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

El modelo STEM: una mirada a la progresión conceptual del contenido  
“función de nutrición en los seres humanos”

Paula Andrea Duque Martínez  
Diana Patricia Zapata Castaño

Universidad de Antioquia  
Facultad de Educación  
Departamento de Enseñanza de las Ciencias y las Artes.  
El Carmen de Viboral  
2019



El modelo STEM: una mirada a la progresión conceptual del contenido “función de nutrición en los seres humanos”

**Paula Andrea Duque Martínez**

**Diana Patricia Zapata Castaño**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

**Licenciados en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

Asesores (a):

Carolina María González Velásquez

Línea de Investigación:

Formación de Maestros en Ciencias

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Departamento de Enseñanza de las Ciencias y las Artes.

El Carmen de Viboral

2019

## *Dedicatoria*

*El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos.*

*A nuestras hermanas (os) por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo incondicional que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.*

*A nuestras amigas y amigos, que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito y en especial a aquellos que compartieron sus conocimientos.*

*Agradecemos a la Universidad de Antioquia por abrirnos sus puertas y habernos formado a lo largo de nuestra carrera docente.*

*A nuestra asesora, quien con su experiencia, conocimiento y motivación orientó este proceso.*

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	10
1.1. Justificación	14
1.2. Planteamiento del Problema	16
1.3. Marco de antecedentes	21
1.3.1. Modelo STEM	22
1.3.2. Transversalización	24
1.3.3. Función de nutrición	27
1.4. Objetivos	29
1.4.1 Objetivo General	29
1.4.2. Objetivos Específicos	29
2. MARCO TEÓRICO	30
2.1. Modelo STEM	30
2.2 Transversalización	34
2.3 Función de nutrición en los seres humanos.	38
3. METODOLOGÍA	44
3.1. Diseño metodológico	44
3.2. Método – Estudio de caso	45
3.3. Contexto y participantes.	46
3.4. Fases de la investigación	49
3.5. Técnicas e instrumentos	50
3.5.1 Técnicas	51
3.5.1.1 Hipótesis de progresión	51
3.5.1.2 Observación	52

3.5.1.3 Encuesta	53
3.5.2 Instrumentos	54
3.5.2.2 Diario pedagógico	56
3.5.2.3 Cuestionario	57
3.6 Estrategias de análisis	60
3.6.1. Recogida de datos (Matriz)	60
3.6.2 Presentación de los instrumentos	61
3.6.3 Criterios de validación	69
4. RESULTADOS	71
4.1. Función de nutrición	71
4.2. STEM	74
4.3. Implicaciones didácticas	80
4.4. Formación de maestros para la enseñanza de las ciencias	83
4.5. Estudios de caso	87
4.5.1. Participante E1.	88
4.5.2. Participante E2	91
4.5.3. Participante E3	94
4.5.4. Participante E4	98
4.5.5. Participante E5	102
5. CONCLUSIONES.	108
6. RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES	111
7. CONSIDERACIONES ÉTICAS	112
8. REFERENCIAS	113
9. ANEXOS	116

## RESUMEN

En vista de los nuevos retos que ha tenido que asumir la educación en cuanto a la implementación de nuevas estrategias y metodologías para fortalecer la enseñanza - aprendizaje y llevar a cabo procesos de transversalización, se fundamenta en la presente investigación un constructo que puede ser considerado como una alternativa para hacer frente ante dicha situación. Por lo tanto, el objetivo que guía este estudio es la implementación del modelo STEM como medio para la evaluación de la progresión conceptual del contenido curricular “función de nutrición en los seres humanos” en los grados sextos del Colegio Monseñor Alfonso Uribe Jaramillo. Para ello, se tuvo como foco metodológico el estudio de caso con 5 estudiantes pertenecientes al grado sexto E de dicho ente educativo, a quienes mediante la intervención de una propuesta pedagógica se les aplicó un cuestionario inicial, una entrevista intermedia en el proceso y un cuestionario final, logrando así verificar que el modelo hace posible la evolución en la complejidad de las ideas alternativas de los estudiantes.

**Palabras clave:** STEM, transversalización y función de nutrición

## **ABSTRACT**

In view of the new challenges that education has had to assume in terms of the implementation of new strategies and methodologies to strengthen teaching - learning and carry out mainstreaming processes, In the present investigation it is based in a construct that can be considered as an alternative to face this situation.

Therefore, the objective that guides this study is the implementation of the STEM model as a means for the evaluation of the conceptual progression of the curricular content “nutrition function in human beings” in the grades sixth of the Monsignor Alfonso Uribe Jaramillo College.

To this end, it was taken as a methodological focus the case study with 5 students belonging to the sixth grade E of said educational entity, to whom through the intervention of a pedagogical proposal, they were applied an initial questionnaire, an intermediate interview in the process and a final questionnaire, managing to verify that the model makes possible the evolution in the complexity of the alternative ideas of the students.

**Keywords:** STEM, mainstreaming and nutrition function





## INTRODUCCIÓN

Uno de los desafíos que ha tenido que enfrentar la educación es la implementación de estrategias y modelos para enriquecer los procesos de enseñanza – aprendizaje, conllevando así a los educandos a trascender de sus aulas de encuentro, es decir, creando metodologías y diseños educativos que se enfoquen en la construcción de competencias y habilidades que les permita a estos no solo comprender el mundo y los fenómenos que los rodean sino también interviniendo en estos para la solución de situaciones problemas que están inmersas dentro de sus contextos.

No obstante, la fragmentación del conocimiento y del curriculum como tal, sigue siendo un debate vigente, ello tal vez, por la falta de reflexión y cuestionamiento constante de los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro de los espacios formativos, es decir, cuando en la práctica docente está ausente la autoevaluación y autocrítica de las estrategias, métodos y metodologías de implementación se está dejando de pensar propiamente en la eficacia de las mismas para las diversas fases de construcción de conocimiento. Por otra parte, dicha fragmentación puede darse debido a que en muchas ocasiones se da mayor relevancia al contenido y al avance de los mismos, es decir, de cierta manera se busca progresar en estos para dar finalidad a un año escolar, pero dicha progresión puede darse en cantidad y tal vez no en calidad y a su vez cuando se dejan de lado relaciones entre estos contenidos, entre otras disciplinas y los diferentes contextos se estaría respondiendo solo a un qué pero no a un cómo, por

qué y para qué; cuestionamientos de gran relevancia que permiten fortalecer los procesos y la calidad educativa.

Teniendo en cuenta lo anterior y los procesos de enseñanza-aprendizaje, relación docente - estudiante observados en la práctica pedagógica I con los estudiantes del grado sexto del colegio Monseñor Alfonso Uribe Jaramillo se hace necesario pensar en modelos que permitan generar un proceso de reflexión permanente en vía de la construcción de conocimiento y en las perspectivas actitudinales que respondan no solo a una temática sino también a una resolución de problemas de la vida cotidiana, es decir, el fortalecimiento de escenarios de transversalización, entendida esta última como una propuesta educativa que permita superar la separación existente entre las disciplinas, la escuela y la vida. La transversalización como lo mencionan Reyes y Henríquez (2008) es un proceso que permite cohesionar contenidos culturales relevantes para la vida, los mismos que son abordados desde diferentes disciplinas y en situaciones concretas de aprendizaje, permitiendo que los estudiantes den respuesta a problemas sociales aprendiendo así a tomar posiciones frente a estos y emitiendo juicios críticos que contribuyan a dar soluciones frente a diversas situaciones de sus contextos.

De este modo, se pretende implementar el modelo STEM como medio para la evaluación de la progresión conceptual del contenido curricular “función de nutrición en los seres humanos” en los grados sextos del Colegio Monseñor Alfonso Uribe Jaramillo, haciendo énfasis en este contenido por su importancia en el medio, puesto que, más allá de que los conceptos se encuentren ligados a este permite trascender a contextos cotidianos en los que están inmersos hábitos de vida saludables, los mismos que

permiten a los sujetos desenvolverse en el medio y mantener un equilibrio en este. En consecuencia, el presente trabajo resulta como una alternativa que sirve de insumo o herramienta tanto a los docentes noveles como expertos para el fortalecimiento de su práctica docente, al incorporar nuevas alternativas como lo es el modelo STEM en los procesos que se llevan a cabo dentro de sus ámbitos formativos.

El modelo STEM por sus siglas en inglés Science, Technology, Engineering & Mathematics, se presenta como un eje articulador de dichas disciplinas para los diferentes procesos de enseñanza – aprendizaje, enfocado no solo en la integración de las mismas sino también en la construcción de conocimientos y el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes, las mismas que serán de gran relevancia para enfrentar los escenarios de los diversos contextos en que se encuentran (Coelo et al, 2018). Por tal, este constructo contribuye al desarrollo de un conocimiento holístico y no fragmentado, con la intención precisamente de coordinar dichos procesos de reflexión y resolución de problemas del contexto, centrando su atención en el estudiante, quien juega un rol activo en cada una de las situaciones de aprendizaje conllevándolo a ser un agente de cambio para la transformación de sus propios contextos.

Para el desarrollo del presente trabajo y para el cumplimiento de los objetivos establecidos se hizo en un primer momento una revisión y análisis documental que permitiera fundamentar las bases teóricas del trabajo y guiar el proceso del mismo, seguidamente se realizó un diseño de instrumentos y técnicas (encuestas, cuestionarios, observaciones, sistema de categorías, entre otros), los cuales permitieron conocer las situaciones presentadas en el contexto y a su vez hacer frente a las mismas, finalmente

se elaboró una respectiva sistematización y análisis de la información permitiendo encontrar resultados frente a la investigación abordada.

En consecuencia, dentro de esta investigación se aborda desde el primer capítulo una descripción del proyecto en donde se plantea la problemática y su importancia, asimismo, se dan a conocer los objetivos que orientan este estudio. En el segundo capítulo, se hace evidente todos y cada uno de los referentes que fundamentan y apoyan este trabajo, partiendo desde el modelo STEM, el cual fue implementado en un grupo del grado sexto del ente educativo Colegio Monseñor Alfonso Uribe Jaramillo, seguidamente se habla de la transversalización como una propuesta educativa a la cual debe hacer frente la educación para fortalecer los procesos de enseñanza – aprendizaje y así potenciar el desarrollo de capacidades, competencias y habilidades útiles en el desempeño del medio social y por último se hace referencia a la nutrición humana como contenido crucial de la investigación. En el tercer capítulo, se desarrolla la propuesta metodológica en la que está enmarcada la investigación que ha seguido un enfoque cualitativo a partir del cual se implementó como método el estudio de caso. Además de dar a conocer allí los participantes, las fases, las diferentes técnicas e instrumentos aplicados y la presentación de matrices de análisis de los mismos. El cuarto capítulo se dedica a la presentación y sistematización de los datos, donde es posible encontrar así los resultados de la implementación de cada una de las fases del proyecto y como epílogo se plantean las conclusiones a las que se llega luego de la implementación de dicha investigación y también una mirada a mejorar el proceso, es decir, recomendaciones.

### **1.1. Justificación**

El presente proyecto se enmarca en la línea de investigación “Formación de maestros en ciencias”, la cual está enfocada en el desarrollo de competencias y habilidades que le permitan al docente visionarse en el saber pedagógico, curricular y didáctico. De este modo, se piensa en una formación de maestros conscientes de la repercusión de su propio ejercicio, en el cual sus prácticas pedagógicas se vinculan y relacionan con el contexto. Es por ello, que el conocimiento debe estar en constante construcción, es decir, que la formación de estos debe ser inacabada, por lo tanto, sus prácticas siempre están inmersas en ambientes donde no solo se comparte el conocimiento sino que también se recibe, por consiguiente, se está en un continuo proceso de aprender a aprender, de tal modo, que su discernimiento va a estar en la capacidad de trascender y transformar de forma positiva los diferentes escenarios de la sociedad.

De esta manera es preciso enmarcar la reflexión y autocrítica como habilidades fundamentales dentro de la labor docente, teniendo en cuenta que estas permiten revisar y valorar la efectividad de su estilo de enseñanza, incluyendo dentro de este modelos, metodologías, teorías y pilares que han sustentado su práctica, es relevante aclarar que dichas habilidades son desarrolladas a través de un arduo proceso de construcción y deconstrucción, donde el docente selecciona, aplica y descarta formas de enseñanza, manteniendo dentro de su labor una continua innovación educativa.

Cabe resaltar, que en su mayoría las propuestas investigativas que se plantean desde las líneas de investigación de la facultad de educación le apuntan a generar nuevas

herramientas metodológicas y didácticas que le sirvan a los docentes en su práctica educativa conllevando así a mejorar y potenciar los procesos de enseñanza - aprendizaje. No obstante, aún se puede observar en diversos ambientes educativos la ausencia de la puesta en escena y en práctica de nuevos modelos educativos, es por ello, que las investigadoras se cuestionan acerca de si ¿en realidad los estudiantes están aprendiendo ciencias o solo repiten conceptos que no comprenden? ¿cómo se vinculan los contenidos curriculares con los intereses de los estudiantes? y ¿cuál es la aplicabilidad de este con respecto al medio en el cual se encuentran inmersos los estudiantes?

Es por ello, que la propuesta que se plantea en el presente trabajo cobra gran relevancia, teniendo en cuenta que le apuesta a diferentes factores como lo son la vinculación de aspectos curriculares, didácticos y sociales todo ello desde el modelo STEM, el cual es un constructo que hace factible generar procesos de transversalización a partir de sus cuatro disciplinas (Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) para dar respuesta y soluciones a problemas de los diferentes contextos en que se desenvuelven los sujetos y potenciar habilidades y competencias científicas necesarias para transformar sus propios entornos. Dicho modelo será implementado mediante una propuesta didáctica que toma como temática central la función de nutrición en los seres humanos, siendo este de gran auge en las sociedades actuales, puesto que la nutrición no solo es un contenido, sino que se convierte en un enfoque útil para la vida, dado que, a partir de allí se educa en salud o propiamente dicho en estilos de vida saludable como aspectos de gran relevancia para el equilibrio y supervivencia de los seres humanos en sus vidas cotidianas.

Por todo lo anteriormente expuesto es que esta propuesta resulta tener un aspecto novedoso, en tanto que no se han rastreado trabajos alternos que establezcan una relación entre el modelo STEM y la función de nutrición en los seres humanos.

## **1.2. Planteamiento del Problema**

Teniendo en cuenta los procesos educativos que se generan en el Colegio Monseñor Alfonso Uribe Jaramillo desde el área de ciencias naturales y las prácticas pedagógicas allí realizadas, fue posible inferir a partir de una lectura de contexto ciertas dificultades que se presentaban al momento de las actividades de enseñanza y su repercusión en el aprendizaje pues fue posible observar la poca articulación entre el contenido y la evolución que éstos deben tener para la adecuada comprensión y asimilación, y lo que en consecuencia también debería prevalecer en términos de las necesidades del contexto. De esta manera se hace necesario hablar del proceso de transversalización, entendida esta como aquella que permite la articulación e integración de una temática específica a través de diversas disciplinas, las cuales aportan desde su saber específico, comprendiendo que el conocimiento se debe abordar de manera integral y no fragmentada como lo menciona Morin (2010). Por lo tanto, esta se presenta como una alternativa para pasar de un discernimiento parcial hacia uno más holista, considerando que allí no solo se constituye el saber desde lo académico sino también desde lo cultural, es decir, se parte también desde la integración de las diferentes teorías y puntos de vista.

De este modo, es pertinente mencionar que, en relación con las formas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, la importancia que reviste el Conocimiento

Didáctico del Contenido —CDC— en los procesos educativos, comprende las conexiones entre los conocimientos de la materia y didácticos del profesor, por lo tanto, esta interacción permite la transformación del contenido para su enseñanza; es decir, la transposición didáctica del contenido como lo menciona Shulman (*s.f*). Dichas conexiones han estado ausentes en los diversos ambientes educativos, lo cual ha generado una carencia en el desarrollo del aprendizaje, teniendo en consideración que se da mayor relevancia al contenido y no a la forma como se da la construcción del conocimiento, es decir, se responde a un ¿Qué? y no a un ¿cómo?; sabiendo aún que el acto educativo debe hacer frente a la relación entre estos dos cuestionamientos e incluso al ¿por qué? y ¿para qué? Es posible entonces plantear, que dicha situación en cierta medida ha coartado las fases de la transversalización en los diferentes ámbitos educativos, debido a que no solo se está desligando el conocimiento, sino que a su vez se están dejando de lado las problemáticas y necesidades sociales que afectan a las comunidades educativas.

A partir entonces de los momentos de observación de las clases fue posible detectar en comparación a otros contenidos, como la función de nutrición en los seres humanos generaba interés en los estudiantes, debido a que, las concepciones alternativas y cuestionamientos que tenían estos a la hora de dirigir este contenido estaban relacionados con aspectos de la vida cotidiana, dentro de estos se destacaron preguntas como: “¿Por qué a mi tío al operarlo le restringieron cierto tipo de comida?” , “¿Cuando una mamá está lactando la alimentación debe ser distinta?”, “¿Por qué hay alimentos que son más dañinos que otros?”, “¿Es cierto, que una persona cuando sufre por ejemplo del colón tiene que cuidar los alimentos que ingiere?”, “ ¿Qué es lo que



nosotros excretamos?”, “¿Cuándo nos duele el estómago es porque la comida no ha pasado bien por todo el cuerpo?”, interrogantes que fueron omitidos durante el desarrollo de la clase, dejando entrever más importancia a los aspectos conceptuales de dicha temática que a este tipo de curiosidades. De este modo, la función de la nutrición constituye en la actualidad un eje de relevancia dentro de los ámbitos tanto académicos como institucionales y sociales, teniendo en cuenta la creciente preocupación que se ha venido dando en las comunidades, donde las personas requieren involucrarse en hábitos de vida saludables que les ayude a prevenir y promover diversas enfermedades que se atañen en su medio, para así, poder establecer un equilibrio en sus vidas cotidianas. Es por ello, que desde esta investigación es importante generar un proceso formativo desde la temática “función de la nutrición en los seres humanos”, de modo que, esta no solo permite trabajar desde las diferentes áreas del conocimiento, sino que también tiene un impacto tanto a nivel personal como social, es decir, puede responder a las necesidades e intereses de los sujetos en su vida cotidiana, siendo esta una alternativa para fortalecer los procesos educativos que se llevan a cabo en la institución.

Para tal fin, existe una creciente necesidad en repensar el ideal que tienen los docentes respecto a las competencias científicas que deben desarrollar los estudiantes mediante la enseñanza de las ciencias, puesto que, cuando se habla de estas se están quedando enfocadas hacia la rigurosidad misma de aspectos científicos que en muchas ocasiones no tienen aplicabilidad en los propios contextos, por ello se hace emergente que dichas competencias para que trasciendan más a la solución de problemas de ambientes cotidianos, estén enfocadas hacia la creatividad, el trabajo en equipo, capacidad crítica, análisis y reflexión y donde se formen sujetos dueños de sus

realidades, de esta manera es de aclarar que dichas habilidades van evolucionando y fortaleciéndose mediante los procesos formativos que se dan a través del tiempo, es decir, no es algo que se da en el momento sino que es un proceso continuo.

Vista así las cosas, el foco de esta investigación quiere presentar una alternativa frente a los procesos de enseñanza — aprendizaje, donde se dé prioridad al conocimiento del estudiante y a las diversas construcciones que configura para su formación generando así transformaciones en él mismo, por consiguiente se busca trascender en el elemento principal de estudio — libro “Ciencias Naturales, proyecto educativo XXI” — que es la herramienta con la que los estudiantes de dicho ente desarrollan sus clases de ciencias, y que en muchas ocasiones impide que se den otras dinámicas y relaciones de los procesos formativos, las mismas que a veces conllevan a generar problemas en los estudiantes a la hora de divulgar sus conocimientos hacia otros escenarios. Es así, como lo mencionan Silva y Jiménez (2017), quienes hallaron que los libros de textos, en particular las representaciones icónicas de estos, tienen un papel informativo, que puede ser fundamental en algunos procesos de formación, sin embargo, es importante trascender en la forma de construir conocimiento a través de otros métodos que ayuden a mejorar los procesos cognitivos en los estudiantes. Es por todo ello, que la transversalización es de gran relevancia en el acto educativo, ya que, por una parte contribuye a que el conocimiento frente a una temática se efectúe desde diferentes disciplinas, teniendo así distintas perspectivas frente al mismo, entendiendo de esta manera las dinámicas de relaciones que se pueden tejer entre una y otra disciplina, además de comprender el conocimiento de una manera más holística y no tan específica y de otro lado, porque dichos momentos de transversalización permiten estar aliados a

los diferentes contextos en los que se encuentran inmersos los sujetos, posibilitando ello enfrentar situaciones problemas que se encuentran en sus medios.

Es por ello que se implementara el modelo STEM — por sus siglas en inglés Science, Technology, Engineering & Mathematics —, el cual “comprende el desafío de integrar dichas disciplinas como una entidad cohesionada cuya enseñanza sea integrada y coordinada, tal y como se utilizan en la resolución de problemas del mundo real” (Sanders 2009). Este constructo hace posible generar una conexión entre los diferentes modos de pensamiento y práctica que se llevan a cabo dentro de los diversos encuentros educativos, a su vez se presenta de un modo flexible, posibilitando así emplear diferentes herramientas y escenarios que tengan una estrecha relación con el contexto, es decir, integra todos los espacios dentro de los cuales de desarrolla un sujeto en la sociedad. De tal forma, se resalta la importancia de este constructo, específicamente en el contexto colombiano y más aún en la ciudad de Medellín, desde la cual se promueve la implementación de dicho modelo desde la entidad MOVA (Escuela de Maestros), quienes manifiestan en el “III Foro Internacional STEM + H. Escuelas para la 4a revolución industrial. 2019”

Existe una necesidad de modelar una transformación curricular dirigida a la inclusión de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las matemáticas y el humanismo, configurándose así STEM como en enfoque educativo, científico, tecnológico e innovador que busca permanentemente desencadenar en la cultura, sociedad, ciencia y gestión del conocimiento desde el aula para el mundo, todo esto con el fin de generar una revolución en la educación, donde los estudiantes puedan trabajar en equipo, implementar proyectos, refutar lo que se les enseña y sobre todo para poner en práctica el aprendizaje en la resolución de problemas del contexto.

De tal manera, que el modelo STEM siempre va a desencadenar un fortalecimiento de los procesos de enseñanza - aprendizaje. Por todo lo anterior, se pretende en la investigación determinar ¿Cuál es el progreso conceptual de los estudiantes del grado sexto del Colegio MAUJ cuando abordan la “función de nutrición en los seres humanos” utilizando el modelo STEM?

### 1.3. Marco de antecedentes

Para la presente investigación se llevó a cabo una revisión de literatura de manera amplia y suficiente, teniendo en cuenta el uso de repositorios, bases de datos, centros de documentación, revistas indexadas, tesis, trabajos de grado y demás aportes de proyectos e incluso participación en eventos académicos, permitiendo con todo ello encontrar las bases teóricas que se requerían para el desarrollo de este trabajo.

Para la búsqueda de los distintos referentes, los cuales serían el eje vertebrador del presente estudio se tuvo como fundamento el uso de palabras claves como STEM, función de nutrición y transversalización, encontrando diversos trabajos e investigaciones pertenecientes a estos conceptos pero de manera específica, es decir, no se encontraron trabajos en los que estuviera relacionado el modelo STEM y la nutrición, por lo tanto, se hace pertinente desde esta investigación dar a conocer dicho modelo como una alternativa de enseñanza para el contenido función de nutrición, puesto que, conlleva a generar conexiones entre el pensamiento y la práctica misma, haciendo que un contenido o temática específica trascienda de sus conceptos hacia contextos que

permitan dar soluciones a situaciones problemas que van emergiendo. Por consiguiente, STEM está enmarcado en el aprendizaje activo, debido ello, a que el estudiante es protagonista de su proceso de aprendizaje permitiendo que se fortalezcan el desarrollo de competencias científicas, el trabajo en equipo y demás habilidades que le permitan desenvolverse en el medio.

Es importante resaltar que en la revisión documental cuando se hacía alusión a la palabra clave STEM, varios de los documentos y demás trabajos encontrados estaban más orientados hacia el trabajo científico como experimentos y también a ambientes relacionados con la medicina, que si bien eran importantes, realmente no estaban relacionados con el foco de esta investigación, pero al darse una búsqueda exhaustiva se tomó como palabra clave “Educación STEM”, a partir de la cual se hallaron trabajos apremiantes que responden a los intereses de este trabajo, pues eran propiamente de los escenarios educativos y pedagógicos. De esta manera, se presentan a continuación diferentes investigaciones que responden al modelo STEM, a procesos de transversalización y al contenido función de nutrición.

### 1.3.1. Modelo STEM

Respecto a la implementación de este modelo se han encontrado investigaciones y propuestas didácticas, en las que han tenido como eje vertebrador una de las disciplinas de STEM y a partir de esta se integran las otras áreas del conocimiento, un ejemplo de ellas es la investigación desarrollada por los autores Castiblanco y Lozano en el 2016, quienes esperaban determinar cómo el modelo STEM a manera de práctica innovadora mejoraría el aprendizaje de las matemáticas en las escuelas unitarias del

Instituto Técnico Agrícola de Pacho, en Cundinamarca. Durante la aplicación del proyecto implementaron la robótica como medio para la abstracción de contenidos matemáticos, en el cual inicialmente algunos de los estudiantes se encontraban en un nivel insuficiente respecto a la comprensión de los conceptos matemáticos, una vez implementado dicho modelo se encontró que los estudiantes avanzaron de nivel, alcanzando algunos de estos al máximo, por lo cual, los investigadores concluyeron que la aplicación del modelo si genera aprendizajes significativos, puesto que, los estudiantes desarrollaron más habilidades a la hora de generar conceptualizaciones matemáticas y establecer relaciones espaciales, pero a su vez resaltan la capacidad que obtuvieron los estudiantes para resolver problemas a partir de situaciones dadas. Además de proponer escenarios no convencionales donde se le permite al estudiante aprender a partir de ensayos y errores.

Otra de las investigaciones que se han dado entorno a este constructo y que de una u otra manera están relacionadas con la que se desarrolla en este trabajo, es la planteada por Martín (2019) en donde esboza el diseño de una propuesta didáctica innovadora para la enseñanza - aprendizaje de las ciencias experimentales en los grados primero y segundo de educación primaria, ello mediante el modelo STEM y un proceso interdisciplinar en el que incluyen las áreas de educación física y artística, desde el cual se pudo determinar que este modelo es un medio para la innovación, donde los estudiantes son protagonistas del proceso de aprendizaje, además de la necesidad de adaptarse a los nuevos retos que impone la educación, ello teniendo en cuenta la diversidad de sujetos que ahora se encuentran en las aulas y en la sociedad, al igual permite motivar y desarrollar en los estudiantes un interés hacia las ciencias.

A su vez, Toma y Greca en el 2016, implementaron la educación STEM en la etapa primaria, bajo la temática de máquinas simples, allí realizaron una propuesta didáctica que consistía en 5 fases, las mismas que responden a indagación previa, guiada, abierta y una última a resolución de problemas, a partir éstas los investigadores concluyen la importancia del modelo, puesto que, desde las estrategias didácticas utilizadas atendieron no sólo a las necesidades de las clases de ciencias sino también a las de los estudiantes, los cuales durante el proceso mejoraron sus actitudes frente a estas y disminuyeron el rechazo hacia estos encuentros. Por otro lado, consideran que las diferentes disciplinas de STEM hacen hincapié a la resolución de problemas cotidianos contribuyendo así a mejorar las concepciones y actitudes de las ciencias. Además, porque dicho constructo a partir de las actividades contextualizadas que se generan conlleva a fortalecer el trabajo en equipo, a desarrollar competencias científicas y a su vez habilidades que les permite desenvolverse en su medio. (García et al, 2017)

### 1.3.2. Transversalización

Uno de los referentes del proceso de transversalización y que se encuentra vinculado con la función de la nutrición que son los temas que competen en este proyecto, es la investigación planteada por Quiros et al (2005) donde desarrollan la enseñanza de la nutrición en secundaria a partir del tema transversal — educación para la salud — allí en un primer momento se buscaba determinar las estrategias metodológicas que tenían los docentes de ciencias por enseñar la nutrición a partir de la educación para la salud, en un segundo momento, se quería establecer cuáles eran los intereses que tenían estos maestros de ciencias para enmarcar la nutrición desde un

enfoque útil para la vida y por último indagar sobre las percepciones que tenían algunos estudiantes frente a la importancia de la nutrición para establecer estilos de vida saludable.

A partir del estudio, se encontró que los docentes si han trabajado la nutrición dentro de sus diversos encuentros en ciencias, pero no han generado a partir de esta un enfoque útil para la vida, pues mediante las encuestas realizadas a los estudiantes, estos reconocen la relevancia de tener buenos hábitos alimenticios, pero manifiestan que sus docentes no destacan la importancia de estos para la vida cotidiana, pues la manera de dar este contenido, está enfocado a materiales audio-visuales y exposiciones. Por ende, se establecen las pocas relaciones que se tienen de los contenidos con las actividades que a diario permean a los educandos, de igual manera estos últimos, si reconocen la importancia de la buena alimentación y nutrición para sus vidas, pero no realizan actividades que conllevan precisamente a realizar y mantener estilos de vida saludable.

Es así como, la educación en salud, sería un componente de gran relevancia para fortalecer en los espacios educativos, porque como lo mencionan Quiros et al (2005) esta conlleva al desarrollo de habilidades y destrezas que permitan construir estilos de vida saludable en los sujetos permitiéndoles llevar procesos de bienestar físico y mental, los mismos que genera un desarrollo integral de la persona para mantenerse en equilibrio con su vida y la sociedad. De este modo, es preciso mencionar el reto que deben asumir no solo los docentes de ciencias sino los entes educativos como tal es el de integrar las competencias del ser, el saber y el hacer; para así mejorar la formación de los estudiantes, es decir, deben potenciar el vínculo existente entre la escuela y la vida, para



que así lo aprendido en la escuela no se quede dentro del aula sino que pueda trascender a todos los escenarios en los que se tiene que enfrentar los sujetos en su cotidianidad.

Por otra parte, Gavidia (2001), en su estudio deja entrever la necesidad de pasar de una concepción tradicionalista de la nutrición a una más holista, desde el cual se vincula a las instituciones o diferentes entes educativos para generar una formación que vaya más allá del contenido, en este caso específico, se relaciona con otros aspectos de la salud, pues esta última involucra hábitos alimenticios, sexualidad, prevención de enfermedades, higiene, entre otros.

De esta manera, es preciso mencionar la importancia que reviste la nutrición y más precisamente la salud en la enseñanza - aprendizaje, puesto que le apunta al fortalecimiento de competencias ciudadanas, sin embargo, como lo menciona Gavidia (2001), en muchas ocasiones estas temáticas se están quedando enfocadas en un solo aspecto, es decir, cuando se habla de nutrición en muchas ocasiones solo se habla de una buena alimentación, aun sabiendo que está enmarca múltiples aspectos de la vida cotidiana. Es por ello, que se hace relevante fortalecer la transversalidad en los distintos ambientes formativos, para que sea esta quien abra nuevas perspectivas hacia las necesidades del contexto y para ello es necesario que se dé una educación integradora, en la que se parta no sólo de los intereses de los estudiantes sino también de los docentes, desarrollando así aspectos tanto a nivel conceptual como también actitudinal y procedimental.

Es por ello, que cuando se habla de nutrición desde la escuela, debe estar enfocada hacia una educación en salud, pero que no responda solo está a dimensiones

físicas sino también a dimensiones psíquicas y sociales. De este modo, la promoción de la educación para la salud conlleva a fortalecer entornos propicios para la salud, en donde, la forma como que se lleva a cabo la enseñanza - aprendizaje se encamina hacia la protección del medio y la implicación de éste, de tal forma, que los sujetos puedan estar sensibilizados hacia estrategias que prevengan y promuevan un equilibrio en la salud. (Gavidia, 2001)

Vista, así las cosas, la transversalidad debe estar en un constante debate, reflexión y evaluación puesto que su aplicabilidad sigue en construcción en los diferentes momentos que se llevan a cabo en los escenarios educativos; es pertinente mencionar que la educación ha favorecido el fortalecimiento de capacidades cognitivas y motrices, sin embargo, se ha dejado de lado la relación e inserción social. Contenidos como la nutrición hacen necesario que se generen diferentes modo de atender a los requerimientos de las comunidades, debido ello a que están relacionados con la vida diaria y conlleva una fuerte carga actitudinal y en valores siendo estos últimos los que deben primar en el desarrollo de todas las disciplinas, no obstante, en el planteamiento del currículo es preciso involucrar como eje central los temas transversales y no las disciplinas específicas, buscando así que el currículo sea flexible, inclusivo y holista.

### 1.3.3. Función de nutrición

Frente a la función de nutrición en los seres humanos se han planteado diversas propuestas educativas para la enseñanza y aprendizaje de dicha temática, una de ellas es la planteada por López, et al. (2005), quienes en su estudio presentan la construcción del concepto función de nutrición a partir del enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad

(CTS) desde una propuesta didáctica, en la cual toman la nutrición como un problema pedagógico que requiere generar ambientes que propicien la interacción con el estudiante, apostándole así a cambios en cuanto a los hábitos y costumbres de los mismos.

En la aplicación de su propuesta didáctica, se tomaron en cuenta las concepciones alternativas de los estudiantes, desde las cuales se diseñaron las actividades de enseñanza, con el fin de apuntar a aquellos aspectos que requerían un fortalecimiento y generar reflexiones, interacciones y nuevos conocimientos que hicieran posible reestructurar dichos saberes previos. A partir de esto, se aplicaron diversas actividades prácticas — laboratorios, debates, modelos moleculares, lecturas y diarios — las cuales propiciaron un cambio en los estudiantes, enriqueciendo así no solo sus concepciones alternativas sino también sus discursos frente a la nutrición, conllevando esto a mejorar las abstracciones y relaciones frente a la teoría y la práctica, es decir, a su aplicabilidad en la vida cotidiana.

Por otro lado, desde la propuesta de “Soy lo que como” de Gálvez et al. (2009), se plantea que los estudiantes al culminar su proceso formativo tengan la capacidad de diferenciar los conceptos de nutriente y alimento, clasificar los alimentos y conocer sus características, identificar las estructuras que intervienen en el proceso de ingestión/digestión/absorción y los diferentes sistemas que posibilitan la nutrición humana, comprender la pirámide alimentaria, y reconocer cómo se lleva a cabo una dieta saludable al igual que aprender las normas higiénicas para la manipulación de los alimentos.

De esta manera la ciencia al explicar fenómenos de esta índole, contribuye no solo a conocer cómo se produce y cuál es la finalidad de la función de la nutrición sino también al desarrollo de habilidades y buenos hábitos. Así mismo, se podría determinar cuál es la repercusión que tiene en el medio la nutrición humana, problemas socioambientales, es decir, lo que se da a nivel científico, social y cultural, conllevando esto a generar una mirada crítica frente a la connotación de lo que es positivo y negativo de la nutrición. Además, todos estos aspectos mencionados permiten visualizar la relación entre este contenido y la educación para la salud, lo cual tiene diversas implicaciones para la vida cotidiana. (Rivadulla, 2013)

#### **1.4. Objetivos**

##### 1.4.1 Objetivo General

Implementar el modelo STEM como medio para la evaluación de la progresión conceptual del contenido curricular “función de nutrición en los seres humanos” en los grados sextos del Colegio Monseñor Alfonso Uribe Jaramillo.

##### 1.4.2. Objetivos Específicos

- Conocer la progresión conceptual de los estudiantes del colegio Monseñor Alfonso Uribe Jaramillo con respecto al contenido “función de nutrición en los seres humanos” a través de cuestionarios desarrollados en tres momentos de la investigación.
- Evaluar el modelo STEM mediante la aplicación de una secuencia didáctica determinando así la influencia que este puede tener para el fortalecimiento de

situaciones de aprendizaje.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Modelo STEM**

STEM se sustenta en la teoría constructivista, donde el aprendizaje como lo menciona García et al (2017) no solo depende de quien lo experimenta y lo enseña sino también del contexto, donde este se construye y reconstruye en la medida en que el sujeto está interactuando con su medio. A la hora de hablar del constructivismo como un método de enseñanza es común creer que el docente es solo quien da los insumos y las herramientas a los estudiantes para que ellos direccionen su propio proceso de aprendizaje, sin embargo, no es precisamente esto lo que señala esta teoría; en realidad el constructivismo se enfoca hacia el desarrollo de tres dimensiones, la primera está dirigida a la interacción entre el docente y el estudiante, en términos de clima de aula, es decir, una relación bidireccional, la segunda hace énfasis al intercambio dialéctico entre el conocimiento del docente y el estudiante y la última está enfocada en la síntesis productiva para ambas partes, por lo tanto, el resultado de este proceso está enmarcado en un aprendizaje significativo que involucra tanto al educador como al educando (Ortiz, 2015). Es de aclarar que el éxito de este modelo va a estar mediado por el contexto en el cual se encuentran inmersos los sujetos, lo cual va a resultar en que este puede tener variables de acuerdo a las aplicaciones y adaptaciones que se den del mismo.

Al hablar de STEM como modelo pedagógico, se debe comprender que un modelo como lo menciona Klimenco (2010) es una herramienta orientadora y

facilitadora de la enseñanza y el aprendizaje, presentándose, así como un proceso de análisis de las reflexiones que se dan en las aulas de encuentro. Este constructo posibilita conocer la conexión existente entre el pensamiento y las acciones, de esta manera al estar en un escenario pedagógico debe involucrar ciertos elementos constitutivos, siendo el primero de estos definir y establecer una meta formativa desde la cual se crea un ideal de sujeto, el segundo le apuesta a generar experiencias a partir de los contenidos y el último, se enmarca en la relación que se da entre estudiante y docente obteniendo así como fin el fortalecimiento y mejora del aprendizaje. Es así como el modelo STEM en la actualidad está planteando diferentes propuestas innovadoras que lo posicionan como “un puente que conecta la teoría orientadora y la práctica ejecutora, donde transitan los saberes” (Klimenco, 2010).

STEM por sus siglas en inglés (Science, Technology, Engineering y Math) es un modelo que se ha venido implementando en el proceso de enseñanza - aprendizaje como medio para la integración de los conocimientos de cada una de las disciplinas, el cual pretende dejar de lado el aprendizaje de estas por separado (Araya, 2015). A su vez, este ha permitido hacer una reflexión y crítica frente a los currículos, en vista de que se enfrenta al desafío de articular dichas disciplinas con la intención de integrar y coordinar procesos que respondan a la resolución de problemas de las realidades del contexto (Sanders 2009); por lo tanto, esto conlleva al replanteamiento de dichos currículos.

A su vez, la educación STEM en su integración de disciplinas responde a un aprendizaje activo, ello debido a que está centrado en los estudiantes, es así, como el modelo surge entonces como una propuesta para enfrentar resoluciones de problemas en

las que se involucran habilidades que permiten dar respuestas a situaciones del mundo real. De esta manera para que una propuesta educativa sea considerada dentro del modelo STEM, debe en primer lugar responder a centrar el proceso de aprendizaje en el estudiante, en un segundo lugar sus componentes deben hacer hincapié a la resolución de problemas y, por último, el objeto de estudio debe pertenecer a una de las cuatro disciplinas (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) (García et al, 2017).

Desde la perspectiva del modelo, se puede demostrar que sus disciplinas están estrechamente vinculadas no sólo por la rigurosidad de su lenguaje científico sino porque estas mismas pueden trascender o tener una aplicabilidad en actividades de ambientes cotidianos, de tal manera que los estudiantes al estar inmersos en estos y en situaciones problemas que impliquen generar respuestas por ellos mismos, hacen que su proceso de aprendizaje sea más significativo. Además, porque dicho constructo a partir de las actividades contextualizadas que se generan conlleva a fortalecer el trabajo en equipo, a desarrollar competencias científicas y a su vez habilidades que les permite desenvolverse en su medio. (García et al, 2017)

De tal manera, se intenta mantener un equilibrio entre la comprensión del conocimiento multidisciplinario y las dimensiones sociales, económicas y científicas (Coppola,1999) ; por ello a la hora de hablar de integración no se puede limitar solo al ámbito académico sino también a esa resolución de problemas cotidianos que se mencionó anteriormente, porque el aprendizaje implica muchos procesos donde el sujeto relaciona todo lo que su medio le proporciona más lo que encuentra en el aula de clase.

Aunque STEM es un modelo muy reciente, en la actualidad ha ganado gran relevancia debido a que surge de las necesidades en el desarrollo de competencias científicas, puesto que como lo manifiestan Toma y Greca (2016), los estudiantes han fracasado en la construcción de dichas competencias, siendo estas las que les permite aprender y hacer uso de las disciplinas científicas. Por lo tanto, lo que pretende este modelo es revertir dicha problemática.

Por otra parte, este constructo no ha sido exitoso solo por el hecho de integrar diferentes áreas sino por la acogida de diversos escenarios educativos, ello debido a que este se ha ido modificando de acuerdo a las necesidades de cada país, en cada contexto se han involucrado nuevos elementos, herramientas y connotaciones, lo que deja entre ver la flexibilidad y capacidad adaptativa del mismo, siendo esto lo que lo diferencia y hace especial respecto a otros modelos.

STEM no solo se basa en la solución de problemas, sino que también puede estar enmarcado en procesos de tipo investigativo, en proyectos, estudios de casos, entre otros. De este modo, al estar involucrado en diversos escenarios educativos, los docentes deben tener competencias que respondan al fortalecimiento de la enseñanza partiendo desde los intereses de los estudiantes para que sean estos mismos los que tengan un rol activo del proceso, que es precisamente a lo que le apunta dicho modelo; por lo tanto, al asumir esta visión del estudiante no solamente serán sujetos innovadores y de pensamiento crítico sino que también desarrollarán habilidades que les permita aplicar los conocimientos adquiridos en diversas dimensiones socio-ambientales y de carácter intra e interpersonales (Giraldo, 2014).



De esta manera, la educación debe estar a la vanguardia de las nuevas tendencias que se van presentando en torno a los procesos que mejoran la enseñanza y el aprendizaje, además de asumir los nuevos retos que presentan las sociedades actuales, las mismas que están en un proceso constante de evolución. Un ejemplo de estos, es el modelo STEM, el cual ha intentado integrar todo lo que atañe las realidades de los contextos, donde se le apunta a las características educativas de la cultura local, una educación pensada para el “aquí y ahora”, combatiendo así procesos de educación descontextualizados, es decir, dotando a los estudiantes de recursos para desenvolverse en los espacios en que se encuentran inmersos.

## **2.2 Transversalización**

Los procesos educativos se han enfocado en responder a los parámetros del sistema, dando gran relevancia solo a los contenidos disciplinares, sin tener en cuenta el contexto espacial - temporal y olvidando así procesos significativos y afectivos de los estudiantes, conllevando esto a no tener una visión globalizada del mundo. Aramburu (2000, como se citó en Escudero *s.f*).

En vista de ello, en el actual sistema educativo se presenta la transversalidad como una alternativa para el diseño curricular, de tal manera que sea posible una reconstrucción desde lo social y cultural, donde se generen nuevas orientaciones educativas que permitan relacionar la teoría y la práctica, con un sistema de valores, componentes éticos y emocionales, para así producir cambios reales que impliquen la transformación y participación del individuo y la sociedad como tal. Celorio (*s.f*)

No obstante, el intento de los profesores por abordar temas transversales se ha convertido en un proceso complejo, puesto que, se han dedicado a transmitir contenidos,

donde los estudiantes toman un rol pasivo, por tal motivo, a la hora de generar procesos de transversalización estos se dificultan, debido a que no tienen las competencias necesarias para llevar a cabo un trabajo en el que se vincule la realidad social y cultural de los escolares. Celorio (*s.f*). Otra de las dificultades que puede acarrear este tipo de estrategia, está enmarcada en que muchos docentes pueden tener claro el concepto de transversalización, pero no saben cómo implementarlo y al haber un desconocimiento en su aplicación, objetivos y metodologías hace que se generen desaciertos en los procesos de enseñanza - aprendizaje.

Por lo anterior, cabe mencionar que la transversalización no puede ser un proceso en el que se limiten los temas a llevar a cabo, sino que se hace necesario que tanto los contenidos disciplinares como los verticales y paralelos, como lo menciona Aramburu (2000, como se citó en Escudero *s.f*) deben ser “reorientados desde una visión integradora, transversal en la línea de un pensamiento complejo y sistémico, donde se visualice la transversalidad como el eje vertebrador del currículo”.

Según Reyes y Henríquez (2008) la transversalidad es una propuesta educativa que hace factible el abordaje de contenidos culturales relevantes y valiosos para la vida, sin que estén necesariamente incluidos en una asignatura específica, sino que se encuentran insertos dentro de cada una de las disciplinas que integran en toda situación concreta el aprendizaje. De esta manera las temáticas transversales deben estar enfocadas en una acción educativa, es decir, en donde no solo se mire el qué enseñar, sino también el para qué, donde el primero de estos se centra en el desarrollo de conocimientos y actitudes, mientras que el segundo se enfoca en el fortalecimiento de

habilidades que respondan a una transformación del entorno social en que se encuentran inmersos los sujetos. Es así como los estudiantes aprenden contenidos y simultáneamente aspectos que los preparan para afrontar diversos contextos, tomando una postura frente a las situaciones actuales de su medio, además de generar transformaciones mediante su rol activo y crítico, dejando en claro su compromiso por contribuir a la formación de la sociedad.

Desde esta perspectiva la transversalidad crea vínculos entre las áreas curriculares y las realidades y problemas de la sociedad, lo que conlleva a que los diferentes entes educativos fortalezcan el desarrollo del pensamiento crítico y a su vez permitan analizar críticamente las situaciones emergentes de la sociedad actual, formando así un modelo de ciudadano con pensamiento humanístico, principios éticos y que deje entrever su capacidad para mantener relaciones a nivel intra e interpersonal, apostando así a una educación integradora. (Reyes y Henríquez. 2008).

Estos mismos autores hacen referencia a la relevancia que conlleva el abordaje de procesos interdisciplinarios o multidisciplinarios, puesto que, estas hacen posible dejar de lado las concepciones arraigadas que se tienen frente a la enseñanza integral y holística. Es así como se debe tener en cuenta para la intervención de una educación integradora no solo es necesario la organización del centro escolar, es decir, cómo están distribuidos los diferentes escenarios en los que se encuentran los estudiantes, al igual que como se dan las interacciones del aula, teniendo en cuenta que más allá de seleccionar unos contenidos, es pensar en las actitudes del profesor y en las diferentes estrategias metodológicas, las mismas que deben tener un objetivo claro, pero no solo

para el desarrollo del encuentro sino también para trascender e involucrar las vivencias de lo cotidiano.

De este modo la transversalización se presenta como una estrategia curricular que intenta ser punto de encuentro entre las diferentes disciplinas del conocimiento, mediante diversas temáticas que están ligadas a la práctica social, haciendo que los contenidos vayan más allá de conceptos, permeando así el currículo en su totalidad, es por ello que dicha perspectiva cobra gran relevancia para la formación de los estudiantes. No obstante, esto ha sido un reto para los diferentes centros educativos, puesto que, aún se sigue visualizando una desarticulación de las disciplinas, en donde cada una de estas sigue siendo muy específica en su saber, es decir, no hay un tránsito de saberes entre unas y otras. (Velásquez, 2009)

Es así como se presenta la necesidad de un currículo abierto (diverso) que como lo menciona Velásquez (2009) debe adaptarse a las necesidades y características de las sociedades actuales, por lo tanto, los docentes deben estar a la vanguardia del contexto en el que están inmersos sus estudiantes, para que así, puedan comprender e interpretar las realidades que estos presentan y poder responder a sus necesidades y a las características sociales y curriculares. Además, se debe hacer hincapié a la trascendencia y transformación de los distintos escenarios disciplinares para conllevar a los estudiantes a una formación de actitudes, valores y destrezas que les permitan trabajar tanto individual como colectivamente.

### **2.3 Función de nutrición en los seres humanos.**

Para fundamentar esta investigación, se hizo un rastreo documental acerca de cómo se enseñaba la función de la nutrición a nivel local (Colombia) e internacional, sin embargo, en dicha búsqueda fueron más los resultados hallados desde otros países, puesto que, dichas investigaciones responden a la nutrición desde ámbitos educativos mientras que, en Colombia, estas van más enfocadas a la salud pública. De este modo, García y Martínez (2017) plantean que “la nutrición humana, constituye un proceso vital consistente básicamente en el intercambio de materia y energía que el individuo realiza con el medio y en su transformación, aspectos ambos imprescindibles para asegurar su supervivencia y su adaptación al medio”.

De esta manera, es importante resaltar que la nutrición se encuentra en una estrecha relación con el medio externo, puesto que, los seres vivos requieren desarrollar funciones vitales y para ello necesitan estar en permanente interacción con el entorno que los rodea, para así suplir cada una de las necesidades que los mantienen con vida. Desde la perspectiva de Rivadulla (2013)

La nutrición, y más concretamente el metabolismo adquiere una posición central en el mantenimiento de la vida. Se reconoce ésta como un proceso metabólico celular que requiere en los organismos complejos pluricelulares del funcionamiento coordinado de órganos y sistemas que garanticen la obtención de materia y energía en continua interacción bidireccional con el exterior del ser vivo, es decir, en el medio. Por otra parte, esta interacción supone un cambio continuo de dicho medio provocado por la propia actividad vital de los organismos que lo habitan. En definitiva, la vida en el planeta depende de los intercambios continuos entre el medio físico y el biológico.

Siguiendo por esta línea se hace relevante generar una articulación de la enseñanza de la nutrición humana con aspectos que involucren elementos más que biológicos, tal como lo mencionan García y Martínez (2017) en su estudio, haciendo hincapié a la nutrición en sí misma y su finalidad, sistemas que intervienen en la nutrición (no es un proceso aislado), relación entre alimentación y salud y relación entre nutrición y el medio. Si bien es importante vincular la función de nutrición desde diversos ámbitos sociales y culturales, de igual forma es factible relacionarlo desde otras áreas del conocimiento—ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas— ello teniendo en cuenta que hacen posible tener otras perspectivas y formas de aprender frente a la temática planteada.

El aprendizaje y la enseñanza de la nutrición humana, es uno de los múltiples contenidos que se ofrecen desde la educación obligatoria, el cual es dirigido por los docentes a los estudiantes desde edades tempranas, dicho contenido va alcanzando un grado de complejidad en la medida en que los estudiantes avanzan de curso, es decir, evolucionan paulatinamente, sin embargo, no es un tema que sea explicado a profundidad, es decir, no se da de manera específica, sino que solo se enmarca en dar a conocer a estos las estructuras que intervienen en el proceso de nutrición, pero no trasciende a demás componentes y elementos involucrados en este. (García y Martínez, 2017)

En Colombia desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN) se han establecido una serie de estándares, lineamientos curriculares y DBA, dirigidos a todas las instituciones escolares — urbanas, rurales, públicas y privadas— que llevan a cabo

procesos de enseñanza dentro del país, ello con el fin de permitir un desarrollo integrado y gradual a lo largo de los diversos niveles educativos.

Los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales están enmarcados en el proyecto del MEN – Ascofade, los cuales buscan desarrollar en el estudiante habilidades científicas y actitudes para la exploración de fenómenos y resolución de problemas, con la capacidad de entender nuevas realidades y transformar el país.

En estos se establecen criterios que manifiestan claramente lo que el estudiante debe aprender en un nivel, es decir, a lo largo de un año escolar, enmarcados desde la capacidad para saber, saber hacer y para ser competente. Asimismo, estos estándares se presentan como una herramienta para la evaluación y reflexión de los procesos que se llevan a cabo dentro de las instituciones educativas,

Dentro de los estándares establecidos para el grado de sexto se espera que los estudiantes fortalezcan habilidades para explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar recoger y analizar la información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos, compartir resultados. Además de fomentar actitudes de curiosidad, honestidad, flexibilidad, persistencia, crítica y apertura mental, reflexión del pasado, presente y futuro, deseo y voluntad por valorar críticamente las consecuencias de los descubrimientos científicos y la disposición para el trabajo en equipo.

El contenido curricular “Función de nutrición en seres humanos” se aborda desde el área de Ciencias Naturales más precisamente desde los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), en donde, se plantea que en los seres humanos (y en muchos otros animales) la nutrición involucra el funcionamiento integrado de un conjunto de sistema de órganos: digestivo, respiratorio y circulatorio. Por lo tanto, se tomó este DBA para el desarrollo del proyecto investigativo y para la intervención de la secuencia didáctica, el cual fue adaptado a las necesidades del presente estudio, es decir, que se trabaja la función de nutrición en los seres humanos sólo desde el sistema digestivo y no desde los otros sistemas que intervienen, teniendo en cuenta que había que delimitar la investigación en harás del tiempo.

La función de la nutrición en los seres humanos es un contenido que hace parte del currículo de todas las instituciones educativas, no obstante, son estas quienes, a partir del diseño de su plan de estudios, determinan la pertinencia de este dentro de las clases de ciencias. De acuerdo con Díaz (2003) el currículo ha sido concebido como una teoría práctica que tiene como objeto reflexionar acerca de los actos educativos que involucran tanto a estudiantes como docentes, este saber multidisciplinario acoge e involucra aspectos de las ciencias — sociología, historia, epistemología, administración, economía, psicología, didáctica, antropología, filosofía — para el diseño y desarrollo de planes de estudios y programas en los cuales se busca atender a las necesidades y características que surgen de una lectura, interpretación y comprensión del contexto, además implica mantener un proceso de planificación, evaluación y formulación de estos planes en la medida que los docentes generen innovaciones y propuestas en torno a su trabajo educativo. Por otra parte, es preciso aclarar que los contenidos establecidos en



los planes de estudios no se llevan a cabo tal cual están escritos en el escenario escolar, pues es en este último donde el docente tiene la libertad de implementar diversos, métodos, metodologías, estrategias y herramientas para la enseñanza y el aprendizaje. Por lo tanto, las instituciones educativas son las responsables de generar en los estudiantes habilidades para la vida, el cuidado individual y colectivo, conllevando a un conocimiento ético y moral para actuar en la sociedad.

A través de una revisión literaria y documental del plan de estudios institucional (PEI) del Colegio Monseñor Alfonso Uribe Jaramillo (MAUJ), se puede establecer que para dicho ente resulta necesario el desarrollo de una enseñanza en ciencias a partir de contenidos científicos, los mismos que propicien en el estudiante la construcción de conocimientos y valores, todo ello desde las diferentes disciplinas del conocimiento.

Específicamente desde el plan de área de ciencias naturales se plantea “ampliar y profundizar el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana”, además de ello se enfatiza en propiciar en los estudiantes diferentes habilidades para el descubrimiento de las particularidades individuales y características colectivas, las mismas que les posibilite generar una capacidad crítica para la toma de decisiones, de esta manera la modalidad bajo la cual trabaja el colegio apunta al desarrollo de la autonomía en el estudiante, favoreciendo así el trabajo individual.

Dicha modalidad se da desde los libros de texto, llamados “Ciencias. Proyecto Educativo siglo XXI”, pertenecientes estos a la editorial Santillana, el cual en su primer volumen 6.1, en la unidad 3, presenta el contenido curricular — la función de

nutrición— exponiendo en primera medida sus funciones como, suplir las necesidades energéticas, reparar estructuras deterioradas y crecer y renovar las células, posteriormente se da a conocer los nutrientes, de acuerdo estos a su importancia y cantidad, seguidamente se hace énfasis en la nutrición de plantas, animales vertebrados e invertebrados, presentada está solamente desde las estructuras que poseen cada uno de los organismos para llevar a cabo dicha función.

Dado todo lo anterior, resulta de gran interés el desarrollo de procesos investigativos en torno a cómo se está llevando a cabo la enseñanza de las ciencias, para así detectar buenas prácticas y los aspectos emergentes que requieren de un fortalecimiento, además de la necesidad de que los docentes estén en una permanente formación, la cual les permita acceder a nuevas tendencias educativas y métodos o metodologías que tienen un mayor impacto en la enseñanza - aprendizaje de contenidos curriculares. (García y Martínez, 2017).

Es así como cabe resaltar que los procesos de investigación deben fortalecerse y estar en permanente formación y construcción desde los colegios, teniendo en cuenta a toda su población, es decir, estudiantes, docentes, directivos, para que sea desde allí que se abran las puertas a sujetos dueños de sus realidades capaz de enfrentarlas y transformarlas para brindar cambios positivos frente a la formación de sociedades actuales; pues es precisamente, estos tránsitos investigativos los que permiten generar nuevas tendencias hacia la enseñanza de las ciencias y demás, en las cuales prima el uso de nuevos modelos, proyectos socio científicos, indagación escolar, nuevas tecnologías, métodos y estrategias que le apuntan al desarrollo de competencias científicas y

ciudadanas en los estudiantes y al fortalecimiento de la calidad educativa, la misma que permitirá enfrentarse a las nuevas situaciones de la sociedad.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Diseño metodológico**

La investigación se fundamenta en el enfoque cualitativo, el cual consiste en un conjunto de prácticas interpretativas que implican una aproximación del contexto y la realidad de la sociedad, por ello al ser esta de carácter fenomenológico, intenta dar sentido o interpretar los hechos en función de las construcciones propias de cada sujeto como lo menciona Moreira (1999).

Características metodológicas generales.

El enfoque cualitativo está encaminado hacia el discernimiento de las situaciones reales de una comunidad en particular, conocer sus características, formas de interpretar, experimentar y dar significado a los fenómenos de su contexto, los cuales pueden darse de manera denotativa y/o connotativa, por lo cual se puede mencionar que en la investigación interpretativa prima la particularización y no la generalización. (Moreira, 1999).

En este sentido se puede establecer que dicho enfoque se da de manera descriptiva e interpretativa, en la medida en que parte de un contexto natural donde está inmerso el investigador, el cual emplea métodos participativos, interactivos y humanísticos para construir sus fundamentos e hipótesis, involucrando fenómenos relevantes en dicho contexto; además de que este tiene la libertad de dirigir o

condicionar su investigación; todo ello permitiendo tener una mirada comprensiva y holística que dé pie a la construcción de la realidad social. (Rodríguez y Valdeoriola. *s.f*).

De esta manera cabe resaltar la importancia de la interpretación dentro de la investigación cualitativa, ya que “la función del investigador de este enfoque es mantener en el proceso de recolección de datos una interpretación fundamentada”, para así poder generar un análisis y conclusión a partir de estos. (Stake, 1999).

Si bien es cierto que dicha interpretación debe considerar la comprensión de los fenómenos sociales, es decir, partiendo del contexto, hay que aclarar que este proceso debe estar encaminado a la particularización de cada fenómeno, es decir, al significado connotativo que ha creado cada sujeto a partir de sus vivencias (Díaz, S. et al. 2011).

### **3.2. Método – Estudio de caso**

Para el desarrollo de esta investigación se implementó el método - estudio de caso - teniendo en cuenta que este permite la participación de un sujeto o una comunidad, es decir, puede ser único o múltiple. Este proceso implica la indagación de determinado hecho o fenómeno el cual ha sido previamente identificado, es decir, es una situación que pertenece a los sujetos y que por lo tanto el investigador hace un análisis profundo y detallado de dicha realidad. (Rodríguez y Valdeoriola. *s.f*). Tal como lo menciona Stake (1999) este método se centra en “...el estudio de la particularidad y de la

complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes, en donde su objeto real es la particularización, no la generalización...”.

Una vez que el investigador ha identificado el fenómeno a estudiar debe comprender la relación que existe entre la unidad de análisis, el sujeto y objeto, estos son elementos primordiales para el análisis de las diferentes situaciones que se presentan como el foco central de la investigación. De esta manera, se puede establecer que la situación a estudiar debe suscitar un interés para el investigador, quien tiene la tarea de comprender la particularidad y complejidad del caso de estudio, es decir, la vinculación que tiene este con otros fenómenos y la especificidad del mismo (Díaz, S. et al. 2011).

### **3.3. Contexto y participantes.**

El Colegio Monseñor Alfonso Uribe Jaramillo (MAUJ), se fundó en el 1997 bajo el acuerdo CD-026, en el cual se adoptó un proyecto institucional que respondiera a las necesidades de la comunidad y la sociedad; en este año el colegio toma una iniciativa denominada Servicio Educativo Rural “SER”, cuya propuesta estaba basada en una educación para los jóvenes y adultos que aún no habían podido culminar con sus procesos educativos. En el siguiente año, mediante la resolución N° 001632 del 19 de agosto de 1998, se concede la licencia de funcionamiento para los niveles de preescolar, básica (grados 1° a 9°) y media (grados 10° y 11°). Además, se autoriza el servicio especial de educación laboral postbásica a que se refiere la Ley 115 de 1994 y el Decreto Nacional 1860 del mismo año, y la Educación Básica y Media formal de adultos, mediante un currículo estructurado en ciclos lectivos, integrados estos de modo presencial y semipresencial, tanto en jornadas diurna como nocturna.

Dicha Institución es de carácter privado, propiedad de la Universidad Católica de Oriente (UCO), brinda sus servicios regidos por los principios de la fe católica y la constitución colombiana, generando espacios de formación integral y en valores éticos, que empodere y comprometa a sus estudiantes en la defensa de la dignidad humana y la promoción de los derechos, aportando en la resolución de las problemáticas socio-culturales actuales. Asimismo, ofrece una educación de calidad que permite fortalecer y desarrollar los procesos de docencia, investigación y extensión

El colegio cuenta con una población de 863 estudiantes, siendo de estos 467 pertenecientes a la básica primaria y 396 pertenecientes a la básica secundaria. A su vez cuenta con 39 docentes para atender a la población escolar desde el grado preescolar hasta el grado once. Se cuenta con cinco grupos de sexto, en los cuales se llevó a cabo el proceso de práctica pedagógica de las investigadoras, quienes para efecto del proceso investigativo tomaron uno de estos grupos, siendo este el grado sexto E.

El grupo sexto E está integrado por 23 estudiantes, de los cuales 13 son niñas y 10 son niños, dentro de este se cuenta con algunos estudiantes repitentes, sin ser necesariamente extra edad; en el momento no se cuenta con estudiantes que posean un diagnóstico de necesidades de aprendizaje especiales. En general estos se caracterizan por su curiosidad, capacidad de reflexionar, creatividad, deseos de aprender y participar de manera activa en cada una de las actividades que se les plantea, a su vez presentan falencias en la comprensión lectora, habilidades escriturales, manejo del tiempo, trabajo en equipo y la escucha, aspectos que se han ido trabajando y fortaleciendo dentro del desarrollo de las clases.

La distribución del grupo se da de forma vertical (filas), no obstante, los estudiantes van cambiando de ubicación de acuerdo a la dirección del docente de grupo, es decir, no se mantienen constantes en los mismos sitios, lo cual permite mantener un control sobre la disciplina del grupo. Sin embargo, durante el desarrollo de las clases de ciencias, la docente decide ubicar cerca de su escritorio aquellos estudiantes que les cuesta un poco más la comprensión o acercarlos a un compañero que les colabore en la orientación y desarrollo de las actividades.

Para el desarrollo de las clases la docente cooperadora hace énfasis en desarrollar las clases de modo magistral, evitándose el trabajo fuera del aula o grupal, debido a que ello genera la dispersión de los grupos, por consiguiente, las clases están enfocadas entonces en fortalecer la autonomía y autorregulación de los procesos de aprendizaje de cada estudiante. la docente desarrolla actividades dentro de los bloques de clase (2 horas), teniendo en cuenta que no es posible que los estudiantes mantengan la atención en una sola temática por largos periodos de tiempo, ello debido a la curva de atención.

En la investigación se consideraron para el estudio de caso cinco participantes pertenecientes a dicho grado de manera aleatoria, sin ser estos manipulados a los intereses de las investigadoras, es decir, lo que se esperaba encontrar dentro de la investigación, permitiendo la veracidad de los datos. Para el análisis de los datos y demás información recabada a estos sujetos les fueron asignados los siguientes códigos: E1, E2, E3, E4 y E5, los mismos que los iban a representar a la hora de referirse a cada uno de ellos, esto como medida de protección de la identidad de cada sujeto dentro del estudio. También se les aplicó un cuestionario que permitió analizar las bases

conceptuales, las mismas que sirvieron como insumo para el análisis del sistema de categorías, llevando esto al diseño y aplicación de una secuencia didáctica que condujo a la reconceptualización del contenido “función de nutrición en los seres humanos”, es decir, la evolución de la complejidad conceptual que obtuvieron los participantes a través de la implementación del modelo STEM dentro de la secuencia didáctica. Este constructo no fue solo desarrollado con los participantes del estudio de caso, sino que se tuvo en cuenta a todos los estudiantes del grupo de sexto E.

### **3.4. Fases de la investigación**

A partir de una lectura del contexto —características y necesidades— la investigación se enfocó en determinar ¿Cuál es la progresión conceptual de los estudiantes del grado sexto del Colegio MAUJ cuando abordan la “función de nutrición en los seres humanos” utilizando el modelo STEM? desde el desarrollo de tres momentos específicos, el primero de estos se enmarca en un análisis documental, es decir, la búsqueda y revisión de la literatura desde diferentes posturas teóricas que aportaron bases sólidas para fundamentar el trabajo a desarrollar, además de recolectar información de la comunidad en que se llevó a cabo la investigación.

El segundo momento responde al diseño y aplicación de instrumentos como cuestionarios, encuestas tipo Likert, secuencia didáctica entre otros, los cuales fueron implementados por las investigadoras, de tal manera que permitieran poner en evidencia bases conceptuales y abordaje del contenido curricular “función de nutrición en los seres humanos” y a partir de esto intervenir dicha situación, todo ello desde la adaptación e implementación del modelo STEM.



En un tercer momento, se efectuó el análisis y sistematización de la información recolectada a través de los instrumentos de investigación, alcanzando los objetivos planteados al inicio del presente trabajo. (Véase figura 1)



*Figura 1.* Fases de la investigación.

Fuente: Elaboración propia

### 3.5. Técnicas e instrumentos

Dentro del presente trabajo investigativo se implementaron diferentes técnicas e instrumentos (Véase tabla 1) para la recolección de los datos, los cuales fueron validados a través de juicio de expertos antes de su aplicación, además de ello algunos presentaron modificaciones atendiendo estas a las particularidades y requerimientos del modelo implementado en dicho estudio, en este caso, el modelo STEM.

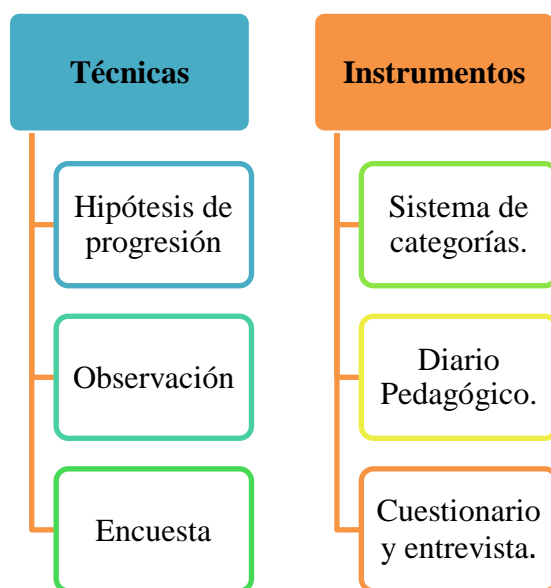


Figura 2. Relación de las técnicas e instrumentos.

Fuente: Elaboración propia

### 3.5.1 Técnicas

#### 3.5.1.1 Hipótesis de progresión

La hipótesis de progresión es una técnica que ha sido implementada en la investigación educativa, desde la cual se visualiza el conocimiento como un proceso de transformación, ya que parte desde las concepciones previas que poseen los estudiantes, es decir, aquellas que han sido construidas a partir de las vivencias y que son más de carácter intuitivo hasta alcanzar una evolución de las mismas, llevando esto a generar un discernimiento de mayor complejidad (Rubiano, L. 2015).

Desde esta visión progresista del conocimiento, es clave resaltar que a partir de allí también se pueden determinar las diferentes dificultades u obstáculos que se presentan a la hora de alcanzar esa complejidad conceptual, permitiendo ello dar sentido al proceso de construcción de conocimiento, esto hace posible que el docente pueda

formular, organizar y reelaborar las situaciones de aprendizaje que se presentan a los estudiantes, sin dejar de lado la exploración de los presaberes de los sujetos implicados en este proceso, puesto que son estos mismos los que detectan y hacen factible sobrepasar los obstáculos. (Hamed,S. 2017).

De esta manera, cabe resaltar que esta técnica no solo se presenta útil bajo la mirada de la investigación, sino que también puede hacer frente al qué hacer cotidiano del docente, es decir, puede ser implementada a diario dentro de las diferentes intervenciones que se dan dentro del aula, puesto que dicha progresión de los procesos de construcción de la enseñanza y el aprendizaje conllevan a identificar la complejidad del acto educativo, forjando así un carácter de reflexión y autocrítica que permite pensar en las transformaciones y necesidades educativas que se requieren y presentan a diario.

#### 3.5.1.2 Observación

Tal como lo menciona Fernández (2004) en su libro “Investigación y técnica de mercado”, la técnica de la observación es aquella que se implementa para obtener información acerca de las características, comportamientos, relaciones, situaciones o fenómenos que se presentan dentro de un grupo de sujetos o un individuo, sin que estos tengan que estar necesariamente en colaboración activa, todo ello se logra mediante instrumentos que permitan el registro de todos estos aspectos mencionados, los mismos que mediante categorías de análisis brindan la información pertinente para así determinar el tipo de observación que se requiere, es decir, sea este de corte cualitativo o cuantitativo.

De esta manera, se puede establecer que el proceso de observación es intencional, es decir, que la búsqueda de información del entorno va encaminada hacia los objetivos o programa de trabajo de quien observa y es este mismo, quien selecciona e implementa una serie de procedimientos enfocadas en lo que se desea observar. A partir de esto, quien implementa la técnica toma los hechos, experiencias o situaciones que son más importantes para su investigación, es por ello, que se puede mencionar que la técnica de observación es intencionada, específica y sistemática. Es así como dicho proceso permite mirar la realidad no para juzgarla sino para comprender, interpretar y describir la misma, y en algunas situaciones intervenir en ella, lo que en algunas ocasiones se denomina observación participativa. (Fuertes, M. 2011)

#### 3.5.1.3 Encuesta

García Ferrando (*s.f*, citado en Anguita, et al 2003) señala que: La encuesta es una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características.

Esta técnica se caracteriza por ser precisa, rápida, de fácil aplicación y múltiples accesos. Para su diseño se debe tener en cuenta inicialmente los objetivos o el fin de la información que se desea obtener, posteriormente se selecciona el tipo de encuesta (cuadro 1) para su respectivo diseño, luego de ello se hace el muestreo, es decir, se elige un grupo representativo de una población y se hace la debida aplicación de esta, donde

finalmente, se obtienen los datos los cuales serán analizados para una posterior interpretación. (Fernández, A.2004)

A partir del análisis e interpretación de los datos, se puede tener una idea de la realidad, con la cual surge una hipótesis y es precisamente esta quien dirige la investigación, es así cómo es posible, determinar que esta técnica permite generar un punto de partida para el desarrollo de un estudio. A su vez, es importante mencionar que esta depende del contacto directo de las personas, puesto que son estas a quien va dirigida y desde las cuales se obtiene un alto flujo informativo.

*Tabla 1*

***Descripción de los tipos de encuesta***

<u>Tipo de encuesta</u>	<u>Descripción</u>
Estructurada	La encuesta está compuesta de una lista de preguntas que se formulan a todos por igual.
No estructurada	Permite al encuestador modificar las preguntas de acuerdo a las respuestas que se vayan dando.
Verbal	En este tipo de encuesta se utiliza el método de la entrevista, donde existe una interacción verbal entre encuestado y encuestador permitiendo tener una respuesta directa.
Escrita	Se utiliza como instrumento el cuestionario, consiste en un documento con un listado de preguntas, que se realiza a una población determinada

Fuente: Tomado y adaptado de “Encuestas y entrevistas en investigación científica”. Quispe, D., Sánchez. G. (2011).

### 3.5.2 Instrumentos

#### 3.5.2.1 Sistema de categorías

Este instrumento permite sistematizar las categorías de análisis de un proceso investigativo, en donde es posible observar la evolución de una idea, un concepto o un conocimiento, es decir, donde se tiene como punto de partida las concepciones alternativas — construidas a partir de las vivencias de la cotidianidad, hasta ver el proceso por el cual se ha transformado dicha idea, a tal punto de alcanzar una complejidad de la misma.

Para la respectiva elaboración del instrumento, el investigador debe tomar dos rutas que permitan el desarrollo de una buena consolidación del trabajo. En la primera ruta el investigador debe hacer una revisión teórica y conceptual de la temática de estudio, además de otros sistemas de categorías previos y por último someter a juicios de expertos el objeto de estudio, para determinar la validez del mismo. Luego de cumplidos los pasos anteriores se pasa a la segunda ruta en la que se hace una construcción de un primer sistema categorial, simultáneamente se hace la revisión de un primer instrumento (teniendo en cuenta que este mismo sirve de base para la formulación y construcción de diferentes instrumentos para la recolección de datos durante el trabajo investigativo), a su vez el sistema de categorías y los instrumentos son sometidos a juicio de expertos, permitiendo ello establecer la realización y ejecución de una prueba piloto hasta llegar a la elaboración definitiva de dicho sistema.

Es de resaltar que dicho instrumento no solo se implementa al inicio de la investigación sino también culminando esta, puesto que sirve como recurso para la construcción del apartado de análisis y resultados, en el cual se verifica la efectividad del

proceso y también si en realidad se generó un avance de la complejidad en cuanto a un aprendizaje o idea.

### 3.5.2.2 Diario pedagógico

El diario pedagógico ha sido considerado por Fernández y Roldán (2012), como un texto escrito que permite llevar a cabo un registro de experiencias que corresponden a un sentido epistémico, puesto que, este se describe desde un sustento pedagógico, el cual es obtenido a partir del desarrollo de los encuentros formativos y educativos. Además de ello se constituye como una herramienta para los maestros ya que permite desarrollar en estos, habilidades escriturales, como narraciones, anécdotas y lo que es aún más importante se brindan elementos para la investigación.

Así mismo, se plantea que dicho instrumento tiene implicaciones en el proceso formativo desde una mirada introspectiva y también en el investigativo, debido ello a que el docente no solo está en la observación de su medio sino también en una auto observación de sus prácticas cotidianas. De esta manera, el diario es considerado como una herramienta para la reflexión y el análisis de los pensamientos emergentes de la práctica pedagógica, (Ospina, *s.f*) puesto que, la recolección de información se presenta como un proceso indagatorio para así identificar situaciones que ameriten atención, es decir, que estas mismas posibiliten nuevas investigaciones.

Cabe resaltar, que este instrumento no solo es implementado por maestros en ejercicio sino también por aquellos que se encuentran en formación, como es el caso de esta investigación, donde las investigadoras han empleado esta herramienta para

identificar la problemática planteada a inicios del presente texto, además de que permite establecer las subcategorías emergentes de dicho proceso. Botero (2011), señala que el diario pedagógico permite generar competencias crítico - reflexivas donde se visualiza la relación existente entre la teoría y la práctica, la manera como esta se constituye y transforma a través de la experiencia. Es un ejercicio personal donde el docente se narra, describe y controla así mismo y donde también está bajo la mirada de otros, convirtiéndose este en un agente que puede ver y hacer ver. Cabe mencionar que la escritura en este, debe ser un proceso continuo y permanente, debido a que se observa, se describe, interpreta, se dan a conocer sentimientos y emociones que radican en las diversas prácticas pedagógicas que se llevan a diario.

#### 3.5.2.3 Cuestionario

El cuestionario como lo establece Hernández et al (2004), es un instrumento que permite obtener información de las percepciones y concepciones de un sujeto frente a un objeto en estudio, donde se genera un intercambio de información entre el investigador y el entrevistado, generando así un espacio de comunicación en el cual el primero de estos agentes expone una serie de peticiones o situaciones y el segundo de estos comunicará el resultado de dicha solicitud. Este instrumento es tal vez, uno de los más usados para la recolección de datos en los diferentes procesos de investigación, obedeciendo así a las necesidades y problemas del mismo y por ello origina según sea el objeto de estudio preguntas cerradas, abiertas o en ciertos casos ambas. (Sampieri, 2014)

Según este autor, para el diseño de este instrumento se requiere transmitir de manera clara las necesidades que se requieren frente al objeto de estudio, para así



recopilar al máximo la información conveniente para el proceso investigativo. Para lograr un alto grado de pertinencia y eficacia en la obtención y registro de información, es necesario que el investigador tenga claro los siguientes aspectos: Definir el objeto de estudio y las características del colectivo al cual se le va a aplicar dicho instrumento, establecer las condiciones de trabajo y por último tener previsto algunos planteamientos frente al análisis de resultado, de esta manera es preciso resaltar la importancia de la información requerida, puesto que, si esta no se transmite de forma pertinente los resultados empiezan a perder su rigidez y validez.

Por otra parte, es menester y recomendable someter el cuestionario una vez diseñado a una prueba piloto, es decir, aplicarla a un pequeño grupo del colectivo de estudio, de tal manera que este pueda captar al máximo posible los diversos desajustes o desviaciones que se pueden presentar y así hacer las adaptaciones adecuadas; adicionalmente es importante someter el instrumento a juicio de expertos, obteniendo una percepción diferente a la del investigador y una validez del mismo, a dicho proceso Fernández (2004) le denomina pretest.

### **3.6 Estrategias de análisis**

En el presente estudio el enfoque de investigación fue el cualitativo, en tanto las estrategias sugeridas para analizar la información debían revestir un carácter de corte descriptivo, explicativo e interpretativo, Ahora bien, dicho análisis comienza desde la revisión de literatura, al tener en cuenta los estudios realizados frente al modelo STEM y la función de la nutrición en seres humanos, lo que contribuyó a consolidar las bases teóricas de este proyecto, posibilitando a las investigadoras la comprensión y el

reconocimiento de la progresión conceptual de un contenido que articula la importancia del proceso de enseñanza y aprendizaje al usar un modelo como el STEM con los estilos de vida saludable. Además, reflexionar acerca de la forma en que los estudiantes ponen en acción competencias científicas y ciudadanas brindando así una mirada diferente a las ciencias.

Seguidamente se llevó a cabo la construcción de un sistema de categorías, que consta de cuatro constructos principales — Función de nutrición, STEM, implicaciones didácticas, formación de maestros para la enseñanza de ciencias — estas a su vez incorporan tres subcategorías, en las cuales es posible identificar una serie de descriptores con diferentes niveles de complejidad para cada una. Es precisamente a partir de este instrumento que se diseñó el cuestionario y del cual se obtuvo una muy buena fuente de información que se presentan en el apartado de resultados utilizando gráficos estadísticos para su respectivo análisis, el cual ubica a los estudiantes — sujetos de estudio en esta investigación— en diferentes niveles como progresión del conocimiento.

La información además fue interpretada desde el análisis de las respuestas, observaciones, dinámicas de comportamiento, cuestionarios, la aplicación de la secuencia didáctica, análisis de matrices, correlación de datos y triangulación de la información con el sistema de categorías, dando cuenta ello de los cambios y evoluciones generados en los estudiantes desde aspectos actitudinales, procedimentales y de contenido respecto a la temática abordada.

### 3.6.1. Recogida de datos (Matriz)

Para la recolección de información se tuvo como referente el sistema de categorías, a partir del cual se diseñaron tres cuestionarios y una entrevista, el primero de los cuestionarios fue dirigido a los estudiantes del grado sexto E para obtener información diagnóstica de sus bases conceptuales y concepciones alternativas, este fue elaborado teniendo en cuenta las características del modelo STEM, es decir, apuntándole a cada una de las disciplinas que lo componen y la relación de estas con situaciones problema del contexto inmediato.

El segundo de estos estaba dirigido a los docentes que se desempeñaban en el área de ciencias naturales en el Colegio MAUJ, indagando así por el desarrollo de sus clases y las herramientas y métodos que implementan para llevar a cabo los procesos de enseñanza- aprendizaje y a su vez si estos trascendían a situaciones de la vida cotidiana, dicho cuestionario fue aplicado a ocho docentes al inicio del estudio.

La entrevista se construyó teniendo como base las preguntas que se planteaban en el primer cuestionario de los estudiantes, ello con el fin de mantener un hilo conductor a través del tiempo frente a la temática. Esta se aplicó en el intermedio de la intervención efectuada de la secuencia didáctica, con el propósito de constatar si se generaron efectivamente cambios en los estudiantes, es de aclarar que este instrumento sólo se aplicó a cinco participantes que son los sujetos de estudio en la investigación.

Finalmente se diseñó un último cuestionario para los estudiantes del grado sexto E en general, el cual seguía el mismo fundamento del cuestionario inicial y la entrevista,

con la variable del tiempo en el cual se implementó, puesto que, correspondía a la fase final, es decir, a la culminación de la aplicación de la secuencia didáctica. Respecto a este se esperaba encontrar las transformaciones de sus concepciones alternativas y progresiones conceptuales que se esperaba identificar en los estudiantes al haberse generado espacios de aprendizaje de la función de la nutrición a través del STEM.

### 3.6.2 Presentación de los instrumentos

De acuerdo a la metodología desarrollada en los subcapítulos anteriores es preciso dar a conocer la manera en que fue tratada y sistematizada la información recolectada a través de cada una de las técnicas e instrumentos, teniendo en cuenta que a estos se les hicieron algunas modificaciones y adaptaciones, las cuales responden a las características y necesidades específicas de este estudio, véase a continuación las tablas y figuras que dan cuenta de dicho proceso.

Diario pedagógico

Tabla 2

#### *Diario Pedagógico N° 3*

<u>Fecha</u>	<u>Temática</u>	<u>Descripción</u>	<u>Observaciones y reflexiones.</u>
12/03/2019	Función de nutrición	Se inicia la clase mediante un saludo a los estudiantes y se inició la explicación de la temática “Función de la nutrición”, enfatizando en aspectos como sus generalidades y la nutrición en bacterias, hongos y plantas. Esta fue la primera de mis intervenciones en este año y lo hice de una manera totalmente diferente a como lo hice en el año anterior, teniendo en cuenta que	Tuve sentimientos de frustración durante esta clase, pues los estudiantes del grupo se caracterizan por ser muy participativos y siempre quieren aclarar sus inquietudes, aspecto que para mí es muy positivo, pero para la docente no, cuando los estudiantes iban a hacer preguntas ella ordenaba que bajaran sus manos porque no era momento de preguntar, a lo que yo me cuestioné

---

recibí las recomendaciones de la docente cooperadora donde me explicito que no me podía salir del contenido del libro y que era mejor desarrollar las clases de manera magistral.	mucho acerca de ¿cuál es entonces el momento de hacer preguntas?
---	--

*Registro de las observaciones, suceso y reflexiones que surgen dentro del aula de clases y que hacer docente.*

---

Fuente: Elaboración propia

Sistema de categorías.

Tabla 3

**Sistema de categorías**

<u>Categoría</u>	<u>Subcategoría</u>	<u>Descriptor</u>	<u>Código</u>	<u>Referentes. Autor 1</u>
Función de Nutrición.	Proceso de ingestión, digestión y absorción.	El estudiante identifica la función de la nutrición en los seres humanos solo como un proceso de ingestión sin relacionarlo con los demás procesos como digestión y absorción.	PIDA1	Sierra et al. Ciencias Proyecto Educativo XX uno. Santillana. Volumen 6.1
		El estudiante concibe los procesos de función de nutrición en seres humanos de manera aislada sin reconocer estos de una manera integrada.	PIDA2	Sierra et al. Ciencias Proyecto Educativo XX uno. Santillana. Volumen 6.1
Los nutrientes.		El estudiante comprende que la función de nutrición implica la relación de los procesos de ingestión, digestión y absorción.	PIDA3	Sierra et al. Ciencias Proyecto Educativo XX uno. Santillana. Volumen 6.1
		El estudiante solo comprende los nutrientes como aquellos que le permiten suplir la necesidad básica de alimentación.	N1	Sierra et al. Ciencias Proyecto Educativo XX uno. Santillana. Volumen 6.1
		El estudiante identifica los nutrientes de acuerdo a su importancia, cantidad y composición química sin vincular estos con las funciones vitales del ser humano.	N2	Sierra et al. Ciencias Proyecto Educativo XX uno. Santillana. Volumen 6.1
		El estudiante reconoce los nutrientes como aquellos que proporcionan la energía necesaria para realizar las funciones vitales de los seres humanos.	N3	Sierra et al. Ciencias Proyecto Educativo XX uno. Santillana. Volumen 6.1
Estilos de vida saludable.		El estudiante visualiza los estilos de vida saludable solo con una buena alimentación sin relacionar estos con otro tipo de actividades.	EVS1	Botero, J. (2010). Hábitos de alimentación y estilos de vida saludable. <i>Crianza y Salud.</i>
		El estudiante reconoce los estilos de vida saludable como aquellos que implican una buena alimentación, deporte y sueño sin que ello conlleve a beneficios propios de la salud.	ESV2	Botero, J. (2010). Hábitos de alimentación y estilos de vida saludable. <i>Crianza y Salud.</i>

STEM	Fases de formulación	El estudiante comprende que los estilos de vida saludable permiten la prevención de enfermedades y hay ciertas medidas que predicen el estado nutricional.	ESV3	Botero, J. (2010). Hábitos de alimentación y estilos de vida saludable. <i>Crianza y Salud</i> .
		El estudiante posee un saber previo, sin embargo, se le dificulta relacionar éste con la nueva construcción del conocimiento dado por el docente.	FF1	Pozo, J y Gomez, M. Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ediciones Morata S.L. Cap 5, pág 128,145.
		El estudiante hace un proceso de reestructuración conceptual sin abandonar su conocimiento previo, aunque se le dificulta correlacionar estos nuevos conocimientos con su realidad social y cultural.	FF2	Pozo, J y Gomez, M. Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ediciones Morata S.L. Cap 5, pág 128,145.
Bases disciplinares.		El estudiante ha tenido un cambio conceptual el cual le permite aplicar su conocimiento en la resolución de problemas de la vida cotidiana.	FF3	Pozo, J y Gomez, M. Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ediciones Morata S.L. Cap 5, pág 128,145.
		El estudiante visualiza el contenido de la función de la nutrición en los seres humanos solo con la ciencia, sin relacionar éste con otras disciplinas.	BS1	1. Toma, R.; Greca, I. (2016) Modelo interdisciplinar de educación STEM para la etapa de Educación Primaria. Repositorio de la universidad de Burgos. Recuperado de <a href="http://hdl.handle.net/10259/4681">http://hdl.handle.net/10259/4681</a>
		El estudiante identifica que la función de la nutrición en los seres humanos puede ser abordada desde otras disciplinas, aunque no vinculan ésta con la resolución de problemas de la vida cotidiana.	BS2	1. Toma, R.; Greca, I. (2016) Modelo interdisciplinar de educación STEM para la etapa de Educación Primaria. Repositorio de la universidad de Burgos. Recuperado de <a href="http://hdl.handle.net/10259/4681">http://hdl.handle.net/10259/4681</a>
		El estudiante reconoce que el contenido de función de nutrición en los seres humanos puede ser abordado desde diferentes disciplinas y además relaciona dicho conocimiento con la vida cotidiana.	BS3	1. Toma, R.; Greca, I. (2016) Modelo interdisciplinar de educación STEM para la etapa de Educación Primaria. Repositorio de la universidad de Burgos. Recuperado de <a href="http://hdl.handle.net/10259/4681">http://hdl.handle.net/10259/4681</a>
Implicaciones didácticas	Pedagogía activa.	El estudiante establece una relación con el contenido disciplinar para la construcción de sus conocimientos sin asociarlo con las formas de enseñanza del docente.	PA1	Pastor, I. Análisis de la metodología STEM a través de la percepción docente. Universidad de Valladolid.

Secuencia didáctica	El estudiante establece relación con el contenido disciplinar y el docente para la construcción de sus conocimientos, sin embargo, aísla el contexto en el que está inmerso.	PA2	Pastor, I. Análisis de la metodología STEM a través de la percepción docente. Universidad de Valladolid.
	El estudiante establece una relación con el docente, el contenido disciplinar y el contexto socio/cultural para la construcción de sus conocimientos.	PA3	Pastor, I. Análisis de la metodología STEM a través de la percepción docente. Universidad de Valladolid.
	El docente diseña una unidad didáctica teniendo en cuenta los saberes previos, la introducción de conocimientos, la construcción de conocimientos y SD2 la aplicación de los mismos; sin embargo, en el desarrollo de la unidad no hay una relación coherente entre las fases, es decir, se trabajan de manera aislada.	SD1	Rivero et al. (2017). Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. Enseñanza de las ciencias 35.1.
Estilos de aprendizaje.	El docente diseña y aplica una unidad didáctica teniendo en cuenta la relación que se debe dar entre las cuatro fases, no obstante, los aprendizajes construidos no conllevan a la resolución de problemas de la realidad socio - cultural de los estudiantes.	SD2	Rivero et al. (2017). Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. Enseñanza de las ciencias 35.1.
	El docente diseña y aplica una unidad didáctica comprendiendo la relación entre las cuatro fases y a su vez correlaciona el aprendizaje de los estudiantes con situaciones de la vida cotidiana.	SD3	Rivero et al. (2017). Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. Enseñanza de las ciencias 35.1.
	El estudiante comprende que está en un proceso de construcción del aprendizaje, sin embargo, no reconoce que, dentro de éste, están implicados aspectos fisiológicos, cognitivos, afectivos y sociales.	EA1	Salgado, M. et al. (2016). Estilos de enseñanza y aprendizaje. ¿Cómo dialogan en la práctica? <i>Revista de estilos de aprendizaje. Vol 9, N° 17.</i>
	El estudiante reconoce que su proceso de aprendizaje está mediado por aspectos fisiológicos, cognitivos, afectivos y sociales, sin embargo, no genera una relación y conexión entre los mismos para fortalecer dicho proceso.	EA2	Salgado, M. et al. (2016). Estilos de enseñanza y aprendizaje. ¿Cómo dialogan en la práctica? <i>Revista de estilos de aprendizaje. Vol 9, N° 17.</i>
	El estudiante se hace consciente de sus características fisiológicas, cognitivas, afectivas y sociales que le permite regular y controlar sus procesos de aproximación al aprendizaje, además de reconocer debilidades y fortalezas en dicho proceso.	EA3	Salgado, M. et al. (2016). Estilos de enseñanza y aprendizaje. ¿Cómo dialogan en la práctica? <i>Revista de estilos de aprendizaje. Vol 9, N° 17.</i>



Formación de maestros para la enseñanza de ciencias.	Conocimiento didáctico del contenido.	El docente organiza los contenidos disciplinares para su enseñanza de forma magistral poco uso y/o manejo de estrategias didácticas para los mismos, se le otorga mayor importancia a los constructos teóricos.	CDC1	Acevedo, J. (2009) Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 6.
		El docente va reconociendo la importancia del saber disciplinar y de la necesidad de desarrollar herramientas y estrategias para llevar a cabo la transposición didáctica del contenido, aunque se le dificulte tanto el diseño de herramientas y de métodos para llevarlo a cabo.	CDC2	Acevedo, J. (2009) Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 6.
		El docente comprende que el proceso de enseñanza aprendizaje necesita de un conocimiento disciplinar y una preparación para acompañar actividades de aprendizaje desde la didáctica, en tanto, logra establecer las relaciones entre el conocimiento del tema, el conocimiento didáctico y el conocimiento del contexto.	CDC3	Acevedo, J. (2009) Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 6.
Didáctica de las ciencias.		Se va construyendo una visión de docencia que corresponde a la idea de actuar como un vocero de la ciencia, explicando de manera rigurosa y precisa los resultados de la actividad científica, sin embargo, la interpretación y análisis que deben tener los estudiantes frente a la resolución de problemas cotidianos escasamente se logra.	FMEC1	Ruiz, F. Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), vol. 3.
		Transita la imagen del docente como un "coordinador del trabajo de aula" que se fundamenta en el inductivismo, enseñando las ciencias desde sus destrezas de investigación, donde observar, plantear hipótesis y experimentar hacen parte del discurso y por ello se dificulta establecer la relación entre ciencia escolar y el contexto del sujeto.	FMEC2	Ruiz, F. Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), vol. 3.
		Se configura una imagen y un desarrollo correspondiente a la labor docente ya que en este nivel se generan estrategias que permiten la flexibilidad del conocimiento, proporcionando problemas representativos y con significado para el educando, conllevando con esto la motivación a proyectos de investigación que le apuestan a una innovación para la mejora de la calidad educativa.	FMEC3	Ruiz, F. Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), vol. 3.

*El sistema de categorías permite valorar la evolución en la complejidad de una idea, concepto o concepción a lo largo de un tiempo y con una debida intervención desde el proceso educativo. Sistema de referencia para la elaboración de los otros instrumentos implementados en este estudio.*

---

Fuente: Elaboración propia.

## Cuestionario de docentes.

Tabla 4

### *Formación de maestros para la enseñanza de las ciencias.*

<u>Preguntas</u>	<u>Siempre</u>	<u>Algunas veces</u>	<u>Nunca</u>
Cuando realiza el diseño de una unidad didáctica, tiene en cuenta las fases de saberes previos, construcción de conocimientos y aplicación de los mismos; llevando a cabo una relación coherente entre estas, es decir, tiene las fases en cuenta de principio a fin en el desarrollo de la unidad.			
A la hora de planear y organizar los contenidos lo hace de forma magistral, dando mayor relevancia al constructo teórico, dejando de lado herramientas y situaciones didácticas.			
En el momento de planear sus clases tiene en cuenta que el proceso de enseñanza aprendizaje requiere de la relación entre el conocimiento del tema, el conocimiento didáctico y el conocimiento del contexto.			
Actúa como un vocero de la ciencia, explicando de manera rigurosa y precisa los resultados de la actividad científica.			
Logra que sus estudiantes interpreten y analicen información para la resolución de problemas de la vida cotidiana.			
Enseña las ciencias desde sus destrezas de investigación, donde observar, plantear hipótesis y experimentar hacen parte de su discurso como docente.			
<i>Cuestionario diagnóstico para docentes en cuanto a las subcategorías del CDC y didácticas de las ciencias.</i>			

Fuente: Elaboración propia.

## Entrevista

Tabla 5

<i>Entrevista Fase Intermedia</i>					
<u>Preguntas.</u>	<u>E1</u>	<u>E2</u>	<u>E3</u>	<u>E4</u>	<u>E5</u>

---

¿Qué opinas acerca de las actividades planteadas por las docentes desde la Función de Nutrición?

¿Qué áreas crees que se han involucrado en las actividades de la Función de Nutrición?

¿Cuál es la importancia de los nutrientes en los seres humanos?

¿Qué entiendes por estilos de vida saludables?

¿Crees que practicas estilos de vida saludable?

¿Qué alimentos de los que consumes crees que te dan la energía para las actividades diarias?

¿Por qué crees que esos alimentos dan energía?  
Describe el proceso que llevan a cabo los seres humanos para nutrirse.

*Matriz para la sistematización de las respuestas dadas por los participantes en la entrevista que se orientó desde la fase intermedia de la secuencia didáctica.*

---

Fuente: Elaboración propia.

Matriz de análisis.

*Tabla 6*

**Matriz de Análisis N°1**

<u>Categoría</u>	<u>Subcategoría</u>	<u>Descriptor</u>	<u>E1</u>	<u>E2</u>	<u>E3</u>	<u>E4</u>	<u>E5</u>	<u>Total de casos</u>
	Proceso de ingestión, digestión y absorción	PIDA 1	-	-	-	-	-	0
		PIDA 2	X	-	-	-	-	1
		PIDA 3	-	X	X	X	X	4
Función de nutrición		N1	X	X	X	X	X	5

	Los nutrientes	N2	-	-	-	-	-	0
		N3	-	-	-	-	-	0
	Estilos de vida saludable o promoción de salud escolar.	EVS1	X	-	-	-	X	2
		EVS2	-	X	-	X	-	2
		EVS3	-	-	X	-	-	1
	Bases disciplinares	BD1	-	X	-	-	-	1
		BD2	X	-	X	X	X	4
		BD3	-	-	-	-	-	0
STEM	Fases de formulación	FF1	X	X	X	X	X	5
		FF2	-	-	-	-	-	0
		FF3	-	-	-	-	-	0

*Visualización del nivel en que se encontraba cada participante desde cada una de las subcategorías en la fase diagnóstica.*

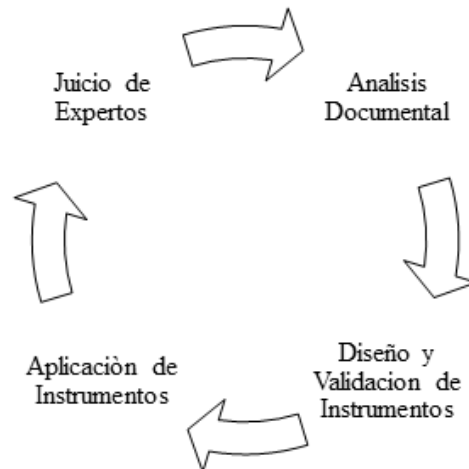
Fuente: Elaboración propia.

### 3.6.3 Criterios de validación

Para darle carácter y rigor a este estudio se hizo necesario la implementación de ciertos criterios que dieran valor y sustento al mismo, para ello se efectuó una triangulación y validación de expertos de cada una de las técnicas e instrumentos aplicados. Es así como, este aspecto cobra relevancia dentro del proceso investigativo, porque hace hincapié no solo en buscar la pertinencia de los instrumentos sino también en rastrear y rescatar los elementos que son foco de este estudio, lo que proporciona un rigor sistemático y científico a toda la información y datos recolectados.

Es precisamente la información recabada la que lleva a situaciones de análisis y discusión frente a lo que se había planteado en el estudio desde sus inicios y lo que en

realidad sucedió una vez realizada la intervención y/o aplicación de este. Así mismo, este proceso permite dar respuesta a la pregunta problematizadora desde la cual se dirigió el proyecto, además de generar nuevos cuestionamientos que son factibles de desarrollar en otras investigaciones.



Fuente: Elaboración propia.

#### 3.6.4 Tratamiento de los datos

Una vez llevado a cabo el proceso de validación y triangulación de los instrumentos, se implementaron diversas estrategias que permitieron recolectar y sistematizar los datos de este estudio, los cuales fueron usados solo para fines académicos, es decir, ningún externo podía acceder a dicha información estando estos entonces bajo un criterio de confidencialidad y discreción, todo ello con el fin de dar cumplimiento con las consideraciones éticas y además con el único objetivo de dar alcance al propósito de la presente investigación.

## **4. RESULTADOS**

En este apartado se dan a conocer los resultados hallados a lo largo del proceso investigativo, ello a través de la aplicación de diversos instrumentos de recolección y sistematización de datos, los cuales fueron implementados con los estudiantes del grado sexto E del Colegio MAUJ en tres momentos cruciales del estudio. A continuación se hace una descripción de los resultados encontrados a partir de cuatro categorías de análisis (Función de nutrición, STEM, Implicaciones didácticas, Formación de maestros para la enseñanza de las ciencias), donde se da una interpretación de los alcances del presente trabajo frente a la enseñanza de contenidos científicos, dando así una valoración de la pertinencia de la intervención realizada desde la secuencia didáctica y finalmente se contemplan cada uno de los aspectos emergentes del estudio, de igual forma se presenta de manera detallada cada uno de los casos —E1, E2, E3, E4, E5— con sus respectivas progresiones teniendo en cuenta la intervención realizada desde el contenido función de nutrición a través del modelo STEM.

### **4.1. Función de nutrición**

En un primer momento se encontró mediante el cuestionario inicial (Anexo 4) que los estudiantes del grado sexto E tenían algunas concepciones alternativas y saberes previos con respecto a la temática función de la nutrición en los seres humanos, no obstante, al momento de hablar acerca de este tópico trataban de definirlo desde un enfoque teórico y conceptual, mas no desde un saber experiencial, es decir, asociado a las situaciones de la vida cotidiana, esto debido a las dinámicas del trabajo en el aula, enfocado el mismo al libro guía de aprendizaje.

Las respuestas encontradas una vez aplicado el primer cuestionario, dejaron entrever que la mayoría de los estudiantes consideraban la nutrición como un proceso mecánico y aislado y al momento de vincularlo a otros aspectos fue posible inferir que se ven coartados por la fragmentación del conocimiento y la desarticulación de estos con el contexto, hasta el punto de no reconocerla como una función propia, es decir, cuando se hacía alusión al proceso que llevaban a cabo los seres humanos para nutrirse, se cuestionaban acerca de si era la nutrición de otros organismos y no se tomaban como punto de referencia para hacer un reconocimiento de este proceso; por otra parte, al momento de hacer la descripción de dicha función, reconocen estructuras principales que están involucradas aunque confunden las funciones de las mismas, no obstante, referenciaban que en la nutrición el alimento hace un recorrido a través del cuerpo desde diferentes momentos tales como ingestión, digestión, absorción y excreción.

En cuanto a los nutrientes conciben estos como una fuente para alimentarse y suplir una necesidad básica del ser humano, y que la cantidad de los mismos evitan o generan desnutrición, todo ello teniendo como punto de partida sus actividades alimenticias, visualizándose aspectos como tipos de alimentos, cantidades y tiempos. A pesar de reconocer la importancia de estos en cuanto a compensar una sensación de hambre, no lo relacionan como elemento fundamental para cumplir con las funciones vitales del ser humano.

Respecto a los estilos de vida saludable, los estudiantes solo hacían referencia a la necesidad de mantener una buena alimentación para estar bien, sin vincularlo con aspectos como el sueño y la actividad física, además de la manera en que estos



proporcionaban un bienestar al cuerpo en tanto que se evitan y previene el deterioro del cuerpo y algunas enfermedades.

Una vez se culminó el proceso de intervención, a través un cuestionario final (Anexo 7) se encontró que en general los estudiantes al hablar del proceso que llevan a cabo los seres humanos para nutrirse transitaron de aspectos generales a otros específicos, es decir, reconocieron nuevas estructuras del sistema digestivo y esclarecieron las funciones que cumplían cada una de estas, además no solo describen las etapas que se llevan a cabo para cumplir esta función sino también las diferentes transformaciones que tienen los alimentos al pasar por cada una de ellas, un aspecto a resaltar dentro de las premisas mencionadas por los estudiantes es el hecho de vincular este proceso con la actividad de los nutrientes reconociendo que dentro de estos hay una tipología, es decir, existen nutrientes “*buenos*” que son aprovechados por el cuerpo para suplir las funciones vitales y los “*malos*” que al no cumplir con un rol dentro del sistema del ser humano son desechados.

Visto desde las referencias numéricas, el 91 % de los estudiantes en un primer momento de sus concepciones declaradas consideran que los nutrientes proporcionan la energía necesaria para llevar a cabalidad las funciones esenciales de los seres humanos, mientras que el 9 % conciben que los nutrientes permitir suplir la necesidad de alimentación y que su clasificación va a depender de su importancia, cantidad y composición química. La mayoría de los estudiantes a partir de sus dietas evidencian que los alimentos que consumen a diario les aportan los nutrientes y la energía para las actividades, dentro estos se pueden encontrar como punto común el consumo de frutas,

verduras, vegetales, granos carnes, agua, huevos, lácteos, chocolates, debido a que, manifiestan que estos contienen vitaminas, carbohidratos, minerales, azúcares y son estos componentes químicos los encargados de darles la energía para estar más activos durante el día.

Teniendo en cuenta, el desarrollo de actividades frente a los estilos de vida saludable el 74% de los estudiantes consideran que estos permiten la prevención de enfermedades y que es posible conocer desde factores de medida el estado nutricional, el mismo que se puede mantener en bienestar gracias a la actividad física, alimentación balanceada y la constante efectividad en las horas de sueño, mientras que el 26% concibe que estos últimos tres elementos mencionados hacen parte de hábitos de vida saludable, no obstante, no asocian estos hacia beneficios de la salud.

De esta manera, fue posible establecer que el contenido función de nutrición cobra gran relevancia dentro de la enseñanza de las ciencias, puesto que no solo permite generar conocimientos en cuanto a una de las funciones vitales que cumplen los seres humanos, sino que al mismo tiempo los lleva a encontrar un sentido a la temática al tener una aplicación en los contextos en los cuales se encuentran los estudiantes, al mismo tiempo que se les dota de habilidades y competencias intra e interpersonales para la toma de decisiones que tienen una repercusión en sus vida y de quienes los rodean.

## **4.2. STEM**

De acuerdo a las características del modelo STEM se hizo preciso su implementación a través de una adaptación en una secuencia didáctica (Anexo 1) la cual

se planteó y desarrolló en cuatro momentos según Jorba y Sanmartí (1996) siendo estos: exploración de saberes previos, introducción de los nuevos conocimientos, estructuración y síntesis y aplicación de conocimientos; involucrando en esta no solo las características del modelo sino también las cuatro disciplinas que lo componen.

Teniendo en cuenta el primer cuestionario aplicado a nivel general a los estudiantes del grado sexto E, se halló que estos contemplan la posibilidad de vincular la temática de la función de la nutrición a diferentes disciplinas del conocimiento, hallándose entonces, que un 100% de ellos considera las ciencias naturales como la base principal de esta, el 86% la asocia al área de educación física, porque esta permite el cuidado del cuerpo y el 41% relaciona con química y tecnología, la primera de estas porque se centra en la composición de los alimentos y la segunda debido a que se pueden implementar herramientas informáticas para investigar y videos que les permitiera informarse.

Asimismo, fue posible detectar que en los primeros encuentros los estudiantes les costaba redactar escritos coherentes que mantuvieran un argumento claro, puesto que, en su cotidianidad académica sus respuestas eran inmediatas y concretas, sin involucrar procesos de interpretación, análisis, crítica y reflexión. Esto teniendo en cuenta que estos sujetos son ajenos a este tipo de actividades, puesto que, en la modalidad desde la cual se desarrolla el trabajo de aula en las clases de ciencias prima la forma magistral y donde hay una estrecha relación con un libro guía.

En aspectos actitudinales los estudiantes demostraron apertura y motivación al darles a conocer el plan de trabajo que se llevaría a cabo durante algunas de las clases de

ciencias, debido ello a que esta presentaba diferentes estrategias, herramientas y escenarios de trabajo, lo cual implicaba que los estudiantes salieran de su rutina escolar y zona de confort. Además, fue posible observar curiosidad ante una nueva propuesta de enseñanza y aprendizaje, al igual que el hecho de estar está orientada y dinamizada por dos agentes externos.

Posterior a la última intervención se aplicó el segundo cuestionario desde el cual se evidenció que aparte de las disciplinas que los estudiantes habían mencionado al inicio del proceso, las cuales eran ciencias, tecnología, química y educación física surgieron para ellos otras de vinculación a la temática siendo estas la artística, geometría, sociales, matemáticas, ética, arquitectura, estadística, medicina y cardiología, en vista de que los estudiantes manifestaban que cada una de estas había sido posible involucrarla en las diferentes actividades planteadas desde la aplicación de la secuencia didáctica.

De este modo, mencionaron que la estadística, geometría y matemáticas se implementaron en la actividad del periodista, en la que a partir de las entrevistas y encuestas realizadas a los estudiantes del colegio y universitarios lograron hacer interpretaciones y análisis frente a las prácticas de estilo de vida saludable, concluyendo a partir de tablas, diagramas circulares, porcentajes y en sí datos estadísticos que los estudiantes de colegio tenían mejor alimentación, más horas de sueño y más prácticas de ejercicio que los universitarios, en donde, expresaban que esto podía deberse a que los del colegio tienen más tiempo libre, menos carga académica y aún están bajo el cuidado de sus padres, mientras que los universitarios tienen un nivel mayor de estudio y por ello

tienen menos tiempo para hacer ejercicio y alimentarse adecuadamente. De igual forma en la actividad del “Cuidado de mi cuerpo” lograron vincular estas disciplinas al tener que relacionar proporciones y magnitudes al hallar el índice de masa corporal (IMC) de ellos mismos, esto les permitió conocer su estado nutricional y así poder tomar decisiones de acuerdo al parámetro en el que estaban, simultáneamente la actividad hizo factible fortalecer habilidades intrapersonales, en la medida en que manifestaron la necesidad de valorar su cuerpo por lo que es y reconocerse como diferentes al otro, al mismo tiempo comprenden la importancia del autocuidado a partir de hábitos de vida saludable como la buena alimentación y la práctica de ejercicio.

Respecto a la artística y educación física encontraron una asociación desde las actividades del “actor”, “artista” y “activa tu cuerpo”, debido ello, a que en estas actividades fue necesario que los estudiantes elaborarán guiones, representaciones, material didáctico, elaboración y planificación de juegos, desde los cuales se trabajaron aspectos del contenido y simultáneamente habilidades de expresión corporal, creatividad e imaginación. De igual forma desde la actividad del debate de los alimentos transgénicos, fue posible que los estudiantes reconocieran como se asociaba la ética, desde el pensar y el actuar humano y las repercusiones que tienen estos mismos frente al ecosistema en general.

Cuando los estudiantes hacen alusión a las áreas de tecnología y arquitectura, es debido, a que estas estuvieron presentes desde actividades de modelación, uso de herramientas tecnológicas, construcción de la máquina de Goldberg, las mismas que permitieron develar el proceso que cumple el sistema digestivo.

A modo general ellos involucran la función de la nutrición desde las ciencias naturales, cardiología, química y medicina, en todas las actividades, debido a que el contenido no estaba enmarcado exclusivamente en dar a conocer la función de dicho sistema, sino que también se vinculaba con las situaciones que están en la vida cotidiana de los estudiantes, es así como estos manifestaban que todas las actividades desarrolladas estaban encaminadas en ser conscientes de mantener un equilibrio en el estilo de vida. Teniendo en cuenta lo anterior, los estudiantes expresaban que el área de las ciencias sociales se encontraba de igual forma presentes en la medida en que las situaciones planteadas en clase tenían una estrecha relación con las problemáticas socio-culturales.

Uno de los aspectos emergentes de la investigación es la sinergia entre el contenido abordado y las disciplinas que no habían sido contempladas en el estudio como se demostró con los resultados anteriores, pues las investigadoras en el diseño de la secuencia didáctica sólo involucraron las áreas que integran el modelo STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) cuando no se conocían los alcances de este, no obstante, el análisis final del estudio demuestra la flexibilidad y capacidad de adaptabilidad, en cuanto a los diferentes elementos que se pueden involucrar a la hora de su aplicación.

De igual forma es relevante reconocer que esto se hizo posible gracias al contenido bajo el cual se implementó dicho constructo, puesto que, este es condicionante de los resultados obtenidos, por ello es factible plantear que tal vez implementar el modelo desde otro contenido o temática posiblemente no va a tener conexión con las

mismas disciplinas que se dieron en este estudio, sin embargo, puede relacionarse con otras. Otras de las variables a tener en cuenta son el contexto, las características de los estudiantes, la continuidad de la implementación del modelo en términos de tiempo y la metodología implementada para su aplicación.

De igual forma, fue posible desde este modelo desarrollar y fortalecer en los estudiantes habilidades y competencias ciudadanas y científicas, las primeras de estas fueron reconocidas por los estudiantes en una socialización final, siendo estas tolerancia, respeto, paciencia, perder la timidez, adaptabilidad, valorar el esfuerzo del otro, comunicación, socialización, expresión, dar lo mejor de sí mismo, aceptar y respetar ideas, coordinación, concentración, relaciones entre unos y otros, compañerismo, habilidades motrices, habilidades morales, buena actitud y disposición, agilidad mental, responsabilidad, disciplina, liderazgo, esfuerzo y persistencia. Las competencias científicas fueron identificadas por las investigadoras a lo largo de la intervención, tales como creatividad e imaginación, experimentación —ensayo-error— argumentación, cuestionamiento, crítica, análisis, interpretación, reflexión, solución a situaciones problemas, trabajo en equipo, diálogo de saberes. Es importante resaltar que los estudiantes aprendieron y forjaron todos estos elementos primordiales a través del hacer y la práctica, es decir, desde el saber experiencial que se dio entre la convivencia y convergencia de ideas de todo el grupo.

Finalmente desde el modelo STEM, se pudo valorar la evolución en la complejidad del aprendizaje a nivel individual, partiendo entonces desde los saberes previos o experienciales de los estudiantes, los mismo que fueron progresando y

transformando en la medida en que se efectuaban las intervenciones desde la secuencia didáctica hasta llegar en unos casos al nivel más alto de complejidad, donde las ideas alternativas con las que se inició el proceso fueron nutridas desde la teoría y la práctica; al mismo tiempo fue posible observar cómo los estudiantes aprendieron a dialogar y a crecer con el otro, a tomar decisiones en conjunto y a divulgar su conocimiento no solo entre ellos mismos sino también con otros estudiantes de diferentes grados.

Es así, como este constructo da cuenta de que la transversalización si se puede generar en los diferentes escenarios educativos, develando que este proceso trasciende del aula de encuentro a otros espacios socio-culturales y es justo allí donde cobra sentido el conocimiento, dejando entrever entonces, la posibilidad de tejer relaciones entre el contexto y la escuela. De esta manera, los resultados obtenidos ponen en evidencia que este proceso interdisciplinar conlleva a fortalecer el contenido desde otras áreas, pero también a desarrollar y potenciar otras habilidades que no se habían visto en los estudiantes debido a que el trabajo del aula solo estaba enfocado en el desarrollo del libro.

### **4.3. Implicaciones didácticas**

La intervención realizada con los estudiantes del grado sexto E del colegio MAUJ a partir de la secuencia didáctica, cobró relevancia en la medida que permitió planificar, pensar y orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia un objetivo, dotando así de sentido el contenido curricular función de nutrición de los seres humanos, ya que se partió de las concepciones alternativas de los estudiantes para el respectivo



diseño de las actividades y posterior a ello se efectuaron tres momentos, el primero de ellos hace referencia a la introducción de nuevos conocimientos, el segundo correspondía a la estructuración y síntesis y el tercero a la aplicación del conocimiento en situaciones problema. Es de destacar que la elaboración de este instrumento pedagógico y didáctico tomó en cuenta las particularidades, características y necesidades de los estudiantes y el contexto, involucrando así diferentes estilos de aprendizaje que se pueden tener en el aula.

Desde la aplicación de dicha propuesta didáctica (Anexo 1) se buscaba mediante las diversas actividades generar un proceso de correlación no solo entre los saberes que poseían los estudiantes y los nuevos conocimientos que iban adquiriendo de modo tanto individual como grupal sino también que se tenía en cuenta, la relación constante entre estos sujetos, el educador, el saber mismo y el contexto; conllevando así a que el proceso de construcción del discernimiento se diera de manera holística para atender así a las situaciones de la vida cotidiana, en donde estos están inmersos.

De igual forma, desde la secuencia didáctica se diseñó una rúbrica de aprendizaje (Anexo 2), en la cual los estudiantes escribían cuales eran los aprendizajes construidos a partir de cada una de las actividades desarrolladas, esta se entregaba a cada estudiante para que la diligenciaran después de efectuar la clase y se le recogía allí mismo con el fin de hacer lectura y al mismo tiempo reconocimiento de lo que generaba en los estudiantes los encuentros y el trabajo realizado, a partir de esta herramienta fue posible percibir que los estudiantes valoraban las actividades manifestando palabras como “muy bueno, interesante, espectacular, positiva y enriquecedora” y asimismo hacían referencia

a la sensibilización de estas para un autocuidado, al expresar que es importante conocer sobre los estilos de vida saludable porque estos conllevan a reflexionar si se está teniendo un buen estado de salud o si por el contrario se están implicando cierto tipo de enfermedades. Además, los estudiantes tenían la capacidad de reconocer cuales eran las habilidades y competencias que se fortalecían y desarrollaban en sí mismos a partir del que hacer del aula, esto fue claro desde la actividad del debate de alimentos transgénicos, donde, manifestaban que esta les ayudaba a defender una postura ante una temática, al mismo tiempo que respetaban las posiciones de sus otros compañeros frente a la misma, de igual forma reconocen como impacta la creación y manipulación científica de este tipo de alimentos no solo a nivel del cuerpo sino también en espacios socio-ambientales.

Después de finalizar la intervención de la secuencia didáctica, desde el cuestionario final se logró que los estudiantes expresaran cuales serían las formas en que prefieren que se dé la enseñanza de las ciencias, con respecto a esta premisa el 60 % de los estudiantes se inclinaron por la manera como se desarrollaron las actividades desde la intervención; por otra parte el 40% agregan otros elementos necesarios para este proceso, tales como *“la creatividad, práctica, didáctica, lúdica, juegos, sin tanta teoría y más ejemplos, trabajo individual y en grupos y espacios diferentes al aula, esto sin perder el sentido del proceso formativo”*, de igual forma mencionan algunas actividades que les gustaría que se efectuarán, como *“talleres, dramatizaciones, juegos, exposiciones, maquetas, vídeos, historietas y debates”*, logrando así a partir de estas formas de enseñanza que el aprendizaje sea a largo plazo.

#### **4.4. Formación de maestros para la enseñanza de las ciencias**

Al inicio del estudio se aplicó un cuestionario a cinco docentes encargados de la enseñanza de las ciencias en el Colegio MAUJ, desde el cual se pretendía conocer cómo los docentes involucraban la didáctica en la planeación de las clases de ciencias y simultáneamente cuál era su conocimiento didáctico del contenido (CDC), de esta manera se halló que el 80% de los docentes al momento de planificar una unidad didáctica siempre tiene en cuenta las fases de saberes previos, construcción de conocimientos y aplicación de los mismos, llevando a cabo una relación coherente entre estas, es decir, tienen las fases en cuenta de principio a fin en el desarrollo de la unidad mientras que el 20 % de estos solo lo hacen algunas veces.

De igual forma, se encontró que el 100 % de los docentes siempre relaciona el aprendizaje de los estudiantes con situaciones de la vida cotidiana y por otra parte el 80% de ellos algunas veces a la hora de planear y organizar los contenidos lo hace de forma magistral, dando mayor relevancia al constructo teórico, dejando así de lado herramientas y situaciones didácticas mientras que el 20% no lo hace nunca. El 60% siempre tiene en cuenta en el momento de planear sus clases que el proceso de enseñanza - aprendizaje requiere la relación entre el conocimiento del tema, el didáctico y el del contexto mientras que el 40 % solo lo hace algunas veces.

El 80% de los docentes actúa como vocero de la ciencia explicando de manera rigurosa y precisa los resultados de la actividad científica en cambio el 20% solo lo hace algunas veces. El 60 % logra que sus estudiantes interpreten y analicen información para la resolución de problemas de la vida cotidiana mientras que el 40 % solo lo hace

algunas veces. El 80 % de los docentes siempre enseña las ciencias desde sus destrezas de investigación, donde observar, plantear hipótesis y experimentar hace parte de su discurso como docentes, no obstante, el 20% solo lo hace algunas veces y para finalizar el 80 % en su actividad docente siempre conlleva a la flexibilidad del conocimiento, proporcionando problemas representativos y con significado para el educando, llevando así a la motivación de los proyectos de investigación que le apuestan a una innovación para la mejora de la calidad educativa aunque el 20 % solo lo hace algunas veces.

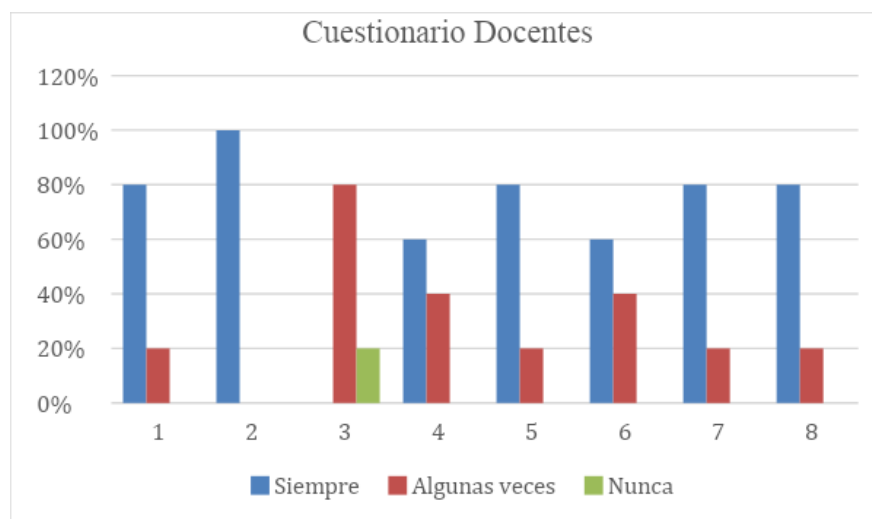


Figura 4. Relación del número de preguntas realizadas (las cuales fueron 8) con los porcentajes obtenidos.

Fuente: Elaboración propia

A pesar de que los porcentajes arrojados desde el instrumento se ven prometedores en el sentido de que la enseñanza de las ciencias se da de manera didáctica y aplicada, en el momento de hacer una lectura de contexto desde los diarios pedagógicos se observan prácticas que mantienen perspectivas tradicionales, en cuanto

al clima del aula y el CDC, sin ser exclusivamente sucesos del área de ciencias naturales, sino que involucra a todas las disciplinas, por la modalidad bajo la cual trabaja el colegio; por ello resulta necesario seguir repensando la forma como se da la enseñanza de las ciencias, puesto que pocas veces se le da sentido a las ideas de los estudiantes, siendo estas las que en muchas ocasiones potencializan y conllevan a una verdadera aplicabilidad de las ciencias en la vida cotidiana.

Es factible mencionar que esta información recolectada se presentó como un punto de partida para las investigadoras como futuras maestras de ciencias naturales y en su preocupación por dejar de lado las prácticas convencionales, donde se desarticula el contenido del ambiente socio-cultural y las situaciones que ameritan una intervención en las realidades de los sujetos, además de promover prácticas en el aula que permitan la innovación, la creatividad e imaginación en los espacios formativos. Sin embargo, es un apartado que no se estudia a fondo en este estudio, pero sí se sugiere para futuras investigaciones.

Es así como el proceso investigativo cobra gran sentido para las investigadoras, en base a que este permitió verificar que la implementación de modelos y el uso de estrategias pedagógico- didácticas si hace factible que se dé un verdadero proceso de aprendizaje, tanto en los estudiantes como en los maestros, además de reconocer que si es posible que los docentes en su planeación de los contenidos y herramientas a implementar respondan a un cómo, por qué, para qué, dónde y cuándo y de ello se puede dar cuenta cuando es este quien trasciende a la relación de los contenidos con aspectos socio culturales.

Es precisamente a partir de esta perspectiva que resulta necesario cuestionarse acerca ¿De qué manera el maestro de ciencias puede generar un equilibrio entre lo conceptual, la aplicabilidad del conocimiento en la vida cotidiana y las competencias socio-científicas?

Por otra parte, en el cierre de las intervenciones se les hizo entrega a cada uno de los estudiantes una encuesta de satisfacción (anexo 8), en la cual se valoraron diferentes aspectos que estuvieron presentes en algunos momentos del trabajo desde la secuencia didáctica, siendo estos a) fue notorio en cada una de las explicaciones que las docentes tenían buen manejo y apropiación de conocimiento, b) la actitud asumida por las docentes en los diversos espacios de enseñanza - aprendizaje fue de respeto, tolerancia, responsabilidad y simpatía hacia todos los estudiantes, c) la forma en que se llevó a cabo todas y cada una de las actividades es pertinente para el proceso de formación y aprendizaje, d) la temática planteada por las docentes (función de nutrición en los seres humanos) resulta ser de interés y relevancia para su formación académica y personal y e) durante el desarrollo de las clases planteadas por las docentes construiste algunos aprendizajes frente a la temática abordada, de esta manera los estudiantes podían valorar estos mismo en un rango de uno a cinco, donde la primera de estas correspondía a la puntuación más baja y la segunda a la más alta. A partir del siguiente gráfico se puede visualizar en cuanto a los ítems, a, b y e, mayor porcentaje de nivel de satisfacción y en el d oscilan niveles a partir del 3, encontrándose más variedad de perspectivas ante ser este tópico de relevancia o no para la formación académica y personal, no obstante, el ítem C fue aquel que mantuvo un promedio entre el rango de satisfacción de 4 y 5.

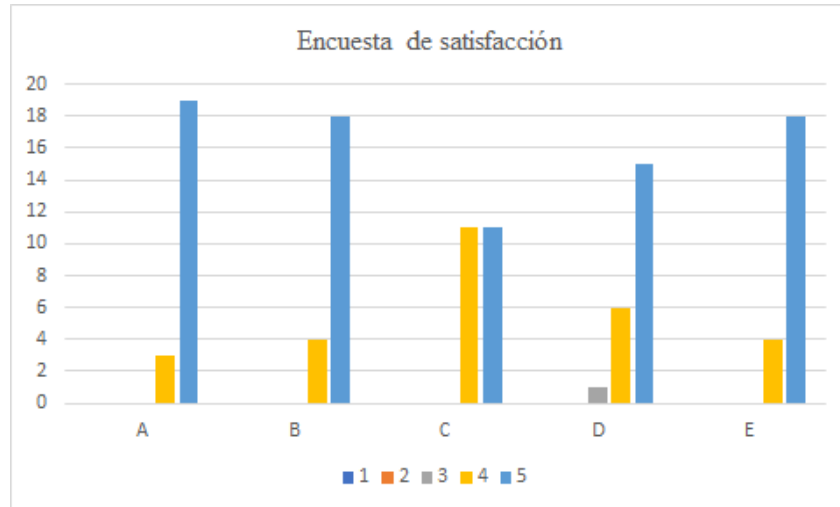


Figura 5. Relación del número de estudiantes satisfechos con cada uno de los ítems.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.5. Estudios de caso

A continuación, se presenta una descripción de cada uno de los casos estudiados —E1, E2, E3, E4, E5— durante el proceso investigativo, enfatizando entonces en tres momentos, el primero de ellos enmarcado en un cuestionario inicial (Fase 1) en el que se efectuaron actividades como cuento, modelación, sopa de letras, historieta. Después de este diagnóstico inicial, se da pie a una intervención desde la secuencia didáctica, efectuada en diferentes momentos que responden a los saberes previos, introducción de nuevos conocimientos, estructuración y síntesis, aplicación de conocimientos, siendo estos elementales para generar cambios en las concepciones de los participantes y así poder observar una progresión en el conocimiento. Por ello en la estructuración y síntesis se aplicó una entrevista que lograra develar si el estudiante había avanzado de nivel o continuaba en el mismo, a todo esto, se denominó la fase intermedia (Fase 2). En el cierre de la intervención, se efectuó un cuestionario final (Fase 3), en el cual se preguntó por los mismos aspectos de la fase inicial e intermedia, ello con el fin de develar los cambios

generados en los participantes de este estudio desde la perspectiva de progresión conceptual.

Tal como se muestra en la tabla del sistema de categorías en el apartado de técnicas e instrumentos, se codificaron diversas subcategorías, que permitieron el análisis detallado de cada uno de los estudios de caso, siendo estas:

La primer categoría función de nutrición contiene tres subcategorías, proceso de ingestión, digestión y absorción (PIDA), los nutrientes (N) y estilos de vida saludable (EVS). La segunda categoría se denomina STEM la cual incorpora dos subcategorías, bases disciplinares (BD) y fases de formulación (FF).

De esta manera, se establece mediante una gráfica la progresión conceptual por cada uno de los casos, en donde, el eje x representa la fase 1, la fase 2 y la fase 3, es decir, los tres instrumentos aplicados en el proceso investigativo y por su parte el eje y, corresponde a cada uno de los niveles de complejidad para cada subcategoría. De igual forma se dan a conocer las tres matrices de análisis que permitieron ubicar a los cinco estudiantes en diferentes niveles de complejidad una vez que se llegaba a una fase diferente.

#### 4.5.1. Participante E1.

Una vez aplicada la Fase 1 se logró observar en la primera fase de la intervención que el participante E1 desde la categoría de la función de la nutrición se ubicó en el nivel PIDA 2 que pertenece a la subcategoría uno y se refiere al proceso de ingestión, digestión y absorción, en vista de sus declaraciones *“por la boca es por donde entra la*



*comida, la cual pasa por la laringe y el estómago, el intestino grueso es donde se adquiere los nutrientes y el delgado es por donde pasa para llegar al ano, siendo este donde salen los alimentos*”, desde la subcategoría N se encontró en un nivel N1, que indica una baja complejidad del concepto, teniendo en cuenta que el estudiante comprende a los nutrientes como elemento necesario en la vida diaria, manifiesta así entonces que *“los nutrientes son aquellos que dan la fuerza para realizar las actividades cotidianas, sin estos nos destruimos porque todo lo que consumimos tiene nutrientes”*, con respecto a la subcategoría EVS se encontró en el nivel EVS 1, puesto que vincula el bienestar del cuerpo solo con los alimentos, desligando otros aspectos elementales, ello se pudo visibilizar desde *”Manuel mejorar tu nutrición ya que solo comes frutas, deberías incluir en tu alimentación más proteínas y carbohidratos, Sofía para controlar tu ansiedad debes comer más frutas”*.

En la categoría de STEM, específicamente en la subcategoría de BD se ubicó en BD2, debido a que el participante hace una conexión entre el contenido función de nutrición en los seres humanos y algunas áreas del conocimiento, pues este menciona *“la nutrición puede verse desde las ciencias naturales porque nos ayudan a una buena alimentación, en la educación física para tener nuestro cuerpo físicamente sano, la matemática porque ayuda a porcionar las comidas y la tecnología nos ayuda a investigar si nuestra nutrición es sana y la química nos sirve para tener internamente nuestro cuerpo sano”* y en la subcategoría de FF, se encontró que el participante estaba en el nivel FF1, debido a que este daba cuenta de ciertas concepciones alternativas e ideas previas respecto a la nutrición en los seres humanos, no obstante, se le dificulta relacionarlo con las explicaciones conceptuales que daba el docente.

En la Fase 2, se halló en la categoría de la función de nutrición que el participante avanzó de nivel de complejidad en dos subcategorías, desde la primera de estas continuo en PIDA 2. En la segunda subcategoría avanzó al nivel N2, debido a que en el momento en que se le preguntaba por los nutrientes esta mencionaba que su importancia radica en tener una buena alimentación, además de reconocer que los ciertos alimentos que consumía en su vida cotidiana eran los que le daban la energía para realizar sus actividades ; en la subcategoría EVS progreso al nivel EVS2, puesto que daba cuenta de que *“hay diferentes estilos de vida”* y estos se relacionan con ser *“obeso, sobrepeso, delgado y normal”*.

En la categoría del modelo STEM, desde la subcategoría BD retrocedió al nivel BD1, en base a que en el momento de cuestionar acerca de ¿qué áreas se habían visto vinculadas en las actividades de la función de la nutrición?, la participante responde *“sólo ciencias naturales”*, cuando en un primer cuestionario vínculo la temática con otros áreas, esto posiblemente se debe al hecho de haber cambiado la metodología de cuestionario a entrevista, ya que en el primero de estos instrumentos se visualizaban todas las disciplinas y el participante seleccionaba las posibles y daban cuenta del porqué, mientras que en el segundo no había opciones de estas. Con respecto a la subcategoría FF progreso a un nivel FF2, debido a que la estudiante está en un proceso de reestructuración del conocimiento y no abandona su concepción alternativa, aunque le cuesta relacionarlo con las diferentes situaciones que se pueden presentar en la vida cotidiana.

En la fase 3, se encontró a nivel general que la participante E1 logró alcanzar el nivel de complejidad más alto en tres de las subcategorías y en las dos restantes (N2 y FF2) avanzó solo hasta el nivel intermedio. De tal manera que en la subcategoría PIDA se encontró en un nivel PIDA 3, en base a que relacionaba los tres procesos (ingestión, digestión y absorción) como necesarios para llevar a cabo la nutrición en los seres humanos. En cuanto a EVS se adelantó al nivel EVS 3, la estudiante reconoce que estos ayudan a la prevención de enfermedades y existen formas de predecir y controlar el estado nutricional, donde se involucra la actividad física, ciertas horas de sueño y alimentación balanceada. Finalmente, en BD se halló en un nivel BD3, debido a que relaciona el contenido función de nutrición con áreas como la tecnología, matemáticas y las ciencias naturales, entre otras.

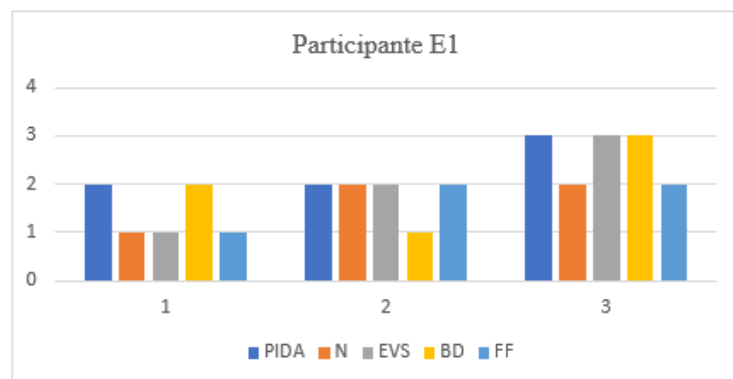


Figura 6. Progresión conceptual del participante E1 desde las tres fases implementadas.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5.2. Participante E2

En la primera fase, se ubicó desde la subcategoría PDA en un nivel PIDA 3, puesto que, sus respuestas correspondían al reconocimiento del proceso en todas sus dimensiones, dando a conocer que “*el alimento se ingiere por la boca, pasa por el*

*esófago, llega al estómago y luego se desecha por los intestinos o si son nutrientes se reparten por todo el cuerpo y se desechan por el ano las cosas que no sirven”.*

Posteriormente desde la subcategoría N, se encontró en un nivel N1, puesto que, frente a la importancia de los nutrientes, identificó la necesidad de balancear los alimentos expresando *“un niño se enfermó del estómago, y su mamá decide llevarlo al nutricionista, él le dice que es por comer tantos dulces, y que debe tener más balance en la comida, por eso, le mando una gran dieta, con buenos nutrientes”.* Desde la subcategoría EVS, el participante se sitúa en un nivel EVS 2, de ahí que relaciona los estilos de vida saludable no solo con la alimentación sino también con ejercicios.

En la categoría STEM, este participante se encuentra en BD en el nivel BD1, que corresponde a la subcategoría bases disciplinares, debido ello a que sólo relaciona el tópico de nutrición con las ciencias naturales, evidenciándose ello en la siguiente premisa *“Con las ciencias naturales, porque la nutrición va con ciencias ósea el estudio de las cosas y con la educación física porque la educación física va conectada con la ciencia”*, allí se menciona la educación física, sin embargo, no presenta un argumento claro del porque esta se vincula con las ciencias. Prosiguiendo con la subcategoría de FF, el E2 responde a un nivel FF1, ello debido a que, si bien es cierto que poseía un saber previo, en determinados momentos se le dificulta relacionar este con su contexto, para atender así a situaciones problemas.

En la segunda fase, a partir entonces de la entrevista realizada a este participante, desde la categoría función de nutrición y la subcategoría PIDA, se encuentra en un nivel PIDA 3, avanzando así de nivel comparado con la fase inicial, ello teniendo en cuenta,

que, a la hora de describir el proceso de nutrición en los seres humanos, menciona los diferentes momentos de este, ingestión, digestión y absorción. En la segunda subcategoría, también logra tener un cambio de nivel pasando de un nivel N1 a un nivel N3, ya que, al referirse a la importancia de los nutrientes, establece que estos le proporcionan la energía necesaria para las diversas funciones que realiza el ser humano, además de mencionar que los alimentos que le dan la energía para su día son *“el desayuno, que es milo con huevo revuelto, porque es la primera comida del día”*. Respecto a la subcategoría EVS, este participante no tiene un cambio, sino que continúa en un nivel EVS 2, puesto que, al hablar de estilos de vida saludable, enfatiza siempre en la importancia de comer bien y hacer ejercicio sin asociar esto a la prevención de enfermedades o estados nutricionales.

Por otra parte, en cuanto a la categoría de STEM, este estudiante tiene una progresión de nivel, respecto a la subcategoría de BD, pasando de un nivel BD1 a un nivel BD2, puesto que, ya no solo relaciona la función de la nutrición con la disciplina de ciencias sino que involucra otra y argumenta el porqué, así al preguntar por las áreas que están vinculadas a este proceso el responde *“este tema se puede dar desde las ciencias naturales y desde la educación física porque está también involucra el cuerpo”*. Para la siguiente subcategoría de FF, también obtiene un cambio de nivel de FF1 a FF2, debido ello, a que empieza a relacionar sus concepciones alternativas con los nuevos saberes construidos mediante la temática de la función de la nutrición, no obstante, se hace necesario fortalecer dichos conocimientos con situaciones problemas de su contexto.

De este modo, el participante pasa a una tercera fase, siendo esta la final, en donde, se aplicó nuevamente un cuestionario, se logra evidenciar que de la fase 1 a la fase 2, avanzó en tres subcategorías, siendo estas N (en la que quedó en su mayor nivel, es decir, en N3), BD (subió al nivel BD2) y en FF(pasó a FF2) y del proceso de la fase 2 a la 3, obtuvo un cambio en las subcategorías BD y FF pasando a sus últimos niveles. Es así como este participante, tuvo una progresión en las subcategorías PIDA, N, BD, FF llegando así al último nivel de complejidad de cada una de estas, exceptuando la EVS, en la cual, se quedó en el EVS 2, debido ello, a que solo asocia los estilos de vida saludable al ejercicio y la buena alimentación, pero no relaciona a estos aspectos como el sueño, prevención de enfermedades, estado nutricional y demás.

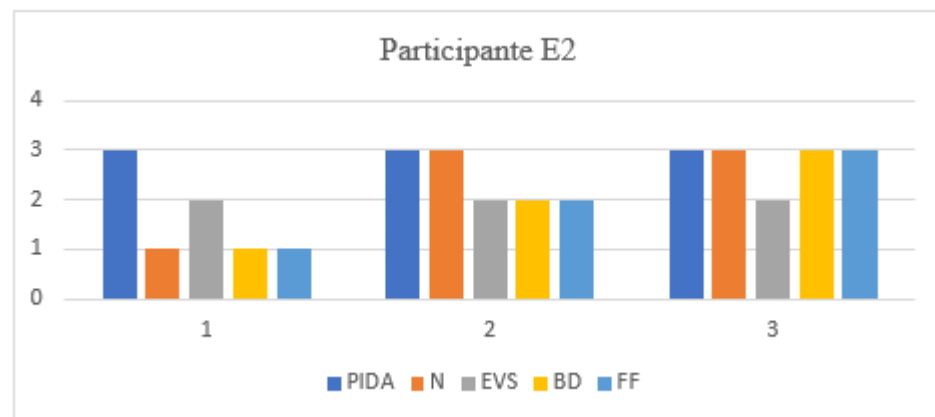


Figura 7. Progresión conceptual del participante E2 desde las tres fases implementadas.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5.3. Participante E3

En la primera fase se halló que el participante E3 particularmente en la subcategoría PIDA se encontraba en el nivel superior de referencias, es decir, que un su conocimiento con respecto al proceso de nutrición en los seres humanos relacionaba la ingestión, digestión, absorción y expulsión de desechos.

En la segunda subcategoría N se ubicó en el N1, puesto que hacía referencia a los alimentos como aquellos que les permitían suplir la necesidad de alimentación, sin vincularlos a otros aspectos, expresando que dentro de los nutrientes se encontraban *“los trabajadores lípidos ,y los fortachones del bosque :las proteínas y por último están los reyes carbohidratos que mandan en todo el bosque”*, en cuanto a la subcategoría EVS estaba en el nivel EVS3 en base a las respuestas dadas por el participante, donde manifestaba *“Luchó por exceso de comidas grasas sufre un ataque, su mamá lo lleva a urgencias y el médico les dijo que sufría de sobrepeso, por lo tanto les recomienda una nutricionista, esta les dice que deben empezar a hacer dieta y ejercicio y tener un control constante; lucho y su mama empiezan a comer saludable y a hacer ejercicio, luego de un año ya estaban saludables y lucho aprendió la importancia de cuidarse”*, de esta manera E3 involucra aspectos como la alimentación y el deporte como necesarios para el bienestar del cuerpo, además de enfatizar en que el desequilibrio en estos puede generar enfermedades, lo que hace que exista una conexión entre los conceptos y las situaciones de la vida cotidiana.

Desde la subcategoría BD, se ubicó en el nivel BD2, puesto que lograba relacionar el contenido función de nutrición con otras áreas del conocimiento, aunque no conecta con la resolución de situaciones de la vida cotidiana, manifestado que este contenido se ve *“en ciencias naturales para analizar las características de cada animal, sus diferencias, similitudes y complejidad y es la principal área que la analiza y estudia. Desde ciencias sociales analizando su evolución y su relación al momento de realizar este proceso en comparación con otros animales. Frente a la educación física con ejercicios y/o alimentaciones recomendables para que este proceso sea mejor y no se*

*perjudique el cuerpo con alimentos raros o grasos. Con la tecnología realizando actividades lúdicas, escritos en Word y viendo videos que nos informen sobre este tema. Desde lenguaje realizando noticias e infografías para informar sobre este tema. Con química realizando experimentos químicos o sustancias que ayuden a este proceso. Respecto a inglés para conocer sus funciones en otro idioma e identificar sus partes. Desde el arte para aprender de una manera lúdica la forma de las partes que constituyen este funcionamiento”.* En la subcategoría FF, se halló que la participante estaba en el nivel FF1, en base a que contaba con un saber previo de la temática, sin embargo, efectuaba una sinergia entre este y los conceptos que el docente daba en clase.

Con respecto a la Fase 2, fue posible observar que el participante avanzó de nivel de referencia en tres subcategorías, en una de ellas bajo uno y en la otra se mantuvo en el mismo nivel de complejidad. Es así como en la subcategoría PIDA continuo en el nivel superior. En la subcategoría N se ubicó en el nivel N3, teniendo en cuenta que reconoce que los nutrientes son importantes para tener una vida sana, duradera y evitando enfermedades por malos hábitos alimenticios. Además, menciona que *“los alimentos que me dan la energía para mis actividades diarias son las frutas, los vegetales y cereales por su composición”.*

En la subcategoría EVS se ubicó en el nivel EVS2, lo que indica un retroceso en el proceso, esto teniendo en cuenta que en la fase uno la participante se encontraba en el nivel superior de complejidad, puesto que daba cuenta que el bienestar del ser humano implicaba una buena nutrición, práctica de deporte, lo que contribuye a no tener enfermedades, es decir, había una relación con resolución de problemas de la vida



cotidiana, lo que en la fase dos no se logró ver, puesto que da a conocer que los EVS consisten en *“hacer buen deporte, comer sanamente, que de vez en cuando uno se coma la hamburguesa que le gusta, más no todos los días, hacerlo moderadamente”*, además de referirse a que sus hábitos son *“Masos menos buenos, porque yo como varias hamburguesas, me gusta mucho las gaseosas y tomo muy pocos jugos naturales, aunque practico atletismo”*.

En la subcategoría BD, se encontró un progreso al nivel superior de complejidad BD3, debido a que en la entrevista explicó que el contenido trabajado desde las diferentes actividades se conecta a diferentes disciplinas, de tal manera que se ve incorporado *“en matemáticas con los datos de las comidas, ciencias y en informática haciendo encuestas”*. Asimismo, se logró un ascenso en la segunda subcategoría FF, localizándose en el nivel FF2, teniendo en cuenta que en la medida que se hacían las intervenciones el participante encontraba relación entre sus concepciones alternativas y los nuevos conceptos brindados por las docentes, aunque no hace una conexión de los mismos con el medio.

Finalmente, en la Fase 3 se observó que la participante E3 logra avanzar en todas las subcategorías al nivel más alto de complejidad conceptual, lo que indica que sus ideas, concepciones alternativas, saberes previos y experienciales se han ido modificando a lo largo de la intervención pedagógica y didáctica. Es así como logró progresar en la subcategoría de EVS al nivel 3, ello teniendo en cuenta que considera los estilos de vida saludable como aquellos que posibilitan eludir enfermedades, al igual de que es factible conocer el estado nutricional a través de ciertas medidas y controlar este

mismo a través de la práctica de deportes, la nutrición equilibrada y buenas horas de sueño. De igual forma avanzó en la subcategoría de fases de formulación a el nivel FF 3, considerando que se dio un cambio conceptual en la participante de tal manera que lograba aplicarlo en el contexto en que se encuentra inmersa.

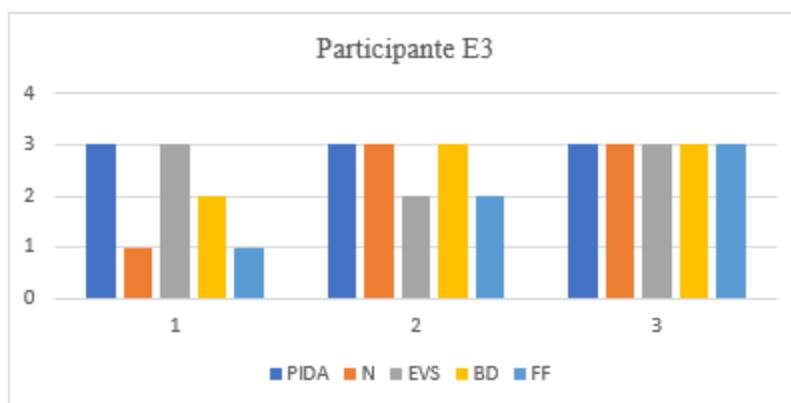


Figura 8. Progresión conceptual del participante E3 desde las tres fases implementadas.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5.4. Participante E4

Teniendo en cuenta, la primer fase del estudio, este participante en la categoría función de nutrición y desde la subcategoría PIDA, logró ubicarse en el nivel de mayor complejidad, siendo este, el nivel PIDA 3, dado que, expone *“el sistema digestivo es un conjunto de órganos que trabajan para poder comer alimentos, obtener los nutrientes y desechar el resto, esto consiste en que uno se alimenta de cualquier comida esta es masticada por los dientes y tragada por la lengua y la saliva que empujan hacia adentro, después esta pasa por la laringe, la epiglotis, hasta llegar al estómago en donde se separan los nutrientes de la comida, los nutrientes que le ayudan a la persona a crecer y tener energía. Los desechos son tirados del estómago al intestino grueso, después son desechados por el sistema excretor. El líquido es excretado por los*

*riñones que filtran el agua hacia los uréteres y después a la vejiga, que excreta todo el líquido”,* allí deja entrever que comprende las tres fases principales — ingestión, digestión y absorción — por las que se da la función de la nutrición en seres humanos. Desde la subcategoría N, el E4 se halla en un nivel N1, ello debido a que hace referencia a los nutrientes desde una perspectiva de cantidad, que se enmarca en una necesidad básica de alimentación, expresando *“Un día en la escuela Miguel estaba jugando futbol, pero como no tenía tantos nutrientes y ni siquiera estaban desarrollados los músculos ni los huesos con un golpe de una persona tuvo un esguince.... dijeron que estaba así por no comer proteínas ni calcio, y mucho menos nutrientes”*. Posteriormente en EVS, se logra observar que este participante quedó en un nivel EVS 2, pues en su historieta relata *“Carlos lleva cuatro días sin comer y dos semanas sin entrenar, su madre preocupada le dice que si no tiene hábitos saludables tendrá un mal estado de salud y si no se practican se van a reflejar en el cuerpo, debes cambiar tu estilo de vida haciendo ejercicio y comiendo frutas, proteínas, vegetales y lácteos.”*, en donde, hace referencia a los estilos de vida saludable desde aspectos como la alimentación y el ejercicio, pero aún no conlleva estos a situaciones más cotidianas.

De otro modo, desde la categoría STEM y su correspondencia con la subcategoría BD, el participante se halla en un nivel BD2, en donde, no solo relaciona la función de nutrición con las ciencias sino también con otras disciplinas al explicar, *“Desde las ciencias naturales porque ésta habla de los aparatos digestivos que son nutrición. Desde educación física porque este puede mostrar que alimentos se puede comer saludables y para qué sirven en el cuerpo. Desde química porque puede hablar de los materiales o propiedades que tiene un alimento y para qué sirve”*. Por otra parte,

desde FF, fue posible ubicarse en el nivel FF1, teniendo en cuenta, que tiene concepciones alternativas frente a la temática, pero aún, no logra vincular estas con los nuevos constructos y el contexto.

Respecto a la etapa intermedia, el participante en la subcategoría PIDA responde a un nivel PIDA 3, queriendo decir ello, que se mantuvo en el último nivel de complejidad de esta. A su vez, en la segunda subcategoría N, logra avanzar de nivel, es decir, que está en el N2, teniendo en cuenta, que aún habla de los nutrientes como una fuente de energía, pero también hace referencia a los componentes de los mismos. Seguidamente desde la subcategoría EVS, también continúa en el EVS 2, es decir, no hay una evolución de este, porque al hablar de estos nuevamente hace relación entre aspectos como el ejercicio y la alimentación, pero aún se desliga de estos la contribución a la salud o al padecimiento de algunas enfermedades.

Desde la categoría STEM, teniendo presente la subcategoría BD, el participante continúa en el nivel BD 2, porque hace mención a la relación de varias disciplinas con el tema de nutrición, aún falta vincular estas desde situaciones más asociadas a la vida cotidiana. De otro lado, en la subcategoría FF, logra un ascenso de nivel, estando ya en el FF2, debido ello, a que sus concepciones previas empiezan a estar ligadas a nuevos procesos de construcción del conocimiento.

En relación a la etapa final, se puede concluir frente a este participante que en la subcategoría BD, se mantuvo en el BD2, ello debido a que siempre manifestaba que había otras disciplinas involucradas en este proceso, pero no mencionaba con argumentos claros, el porqué de dicha asociación o lo desligaba de situaciones

cotidianas. De otro modo, en la PIDA, siempre mantuvo el máximo nivel, dando cuenta del proceso que llevan a cabo los seres humanos para realizar la nutrición. Además se evidenció una progresión de niveles de la fase 2 a la fase 3 en las subcategorías N, EVS y FF, pues ya reconocía la energía de los nutrientes no solo para suplir una necesidad básica de alimentación sino también como una fuente de energía imprescindible para las funciones vitales de los seres humanos; asimismo, comprendió que los estilos de vida saludable no solo se quedan enmarcados en el ejercicio y la alimentación, sino también en las rutinas que se llevan a diario como el sueño, el autocuidado y que estos contribuyen a predecir estados nutricionales, los mismos que conllevan a un buen estado de salud o a presentar enfermedades, es gracias a ello que también obtiene un cambio en FF, porque ha generado un cambio conceptual durante todo su proceso haciendo ya referencia a problemas y situaciones de la vida cotidiana, alcanzando de esta manera el grado de mayor complejidad de cada una de estas, dando referencia del proceso continuo de construcción de conocimiento y aprendizaje.

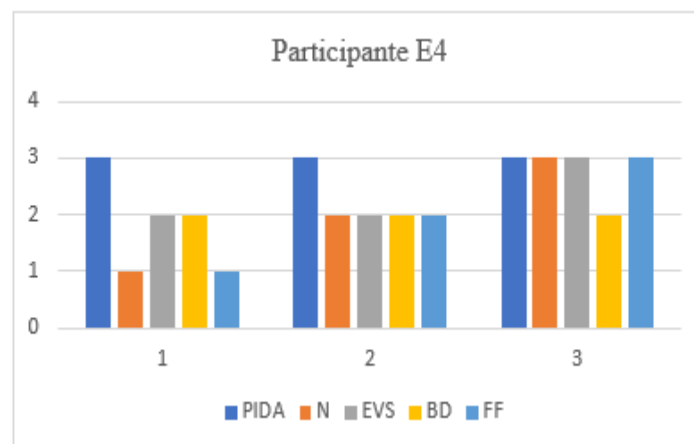


Figura 9 Progresión conceptual del participante E4 desde las tres fases implementadas.

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5.5. Participante E5

Con respecto a la Fase 1, se encontró que el participante E5 desde la subcategoría PIDA se halló en un nivel de complejidad PIDA 3, en consecuencia, de que manifestaba *“El alimento ingresa por la boca, pasa por la garganta y llega al intestino, es sintetizado y los desechos van por el grueso, los nutrientes por el delgado, allí se absorben y los del otro se desechan”*, infiriendo a partir de allí que el estudiante reconoce la relación existente entre los diferentes elementos que conllevan al proceso de nutrición en los seres humanos. Desde la subcategoría N, se ubicó en un nivel N1, dado que, en su cuento expone *“un día.... lo vio vomitar mucho y se dijo ¡um! no entiendo porque hace días está así sabiendo que yo le empaco frutas y muchos nutrientes”*, ello refleja que los nutrientes están asociados a cumplir una necesidad básica de alimentación en los seres humanos. En cuanto a la subcategoría EVS el E5, se situó en un nivel EVS1, considerando que en su historietta menciona *“Un chico se siente un poco mareado y con mucha gripa y a veces se siente triste y otras feliz, por eso su amigo lo lleva donde el médico y este le dice que están en graves problemas y por ello tienen que comer muchas frutas”*, dejando entrever que esta subcategoría solo responde a una etapa de buena alimentación sin relacionar esta con otros aspectos fundamentales.

En la subcategoría BD, se observó que el participante se encontraba en el nivel BD2 de la subcategoría bases disciplinares, puesto que, hacía referencia a que el contenido abordado *“Se relaciona con ciencias porque el cuerpo humano necesita los nutrientes, con educación física porque para esta clase necesitamos estar bien nutridos”*

*para realizar las actividades*”, evidenciando de esta manera que el estudiante hace una conexión entre la temática y diferentes disciplinas del conocimiento. Posteriormente, frente a la subcategoría FF, está en el nivel FF1, teniendo en cuenta, que este reconoce sus concepciones alternativas, sin embargo, se le dificulta relacionar los nuevos conceptos brindados por el docente y los propios.

Durante la Fase 2, se reflejó que el participante E5 progreso en cuatro de las subcategorías y estuvo constante en otra de ellas, específicamente desde la primera subcategoría continuo en el nivel PIDA 3, considerando que en la entrevista mantiene la misma perspectiva del proceso de nutrición en los seres humanos que en el cuestionario inicial. En cuanto a la subcategoría N progreso al nivel N3 al manifestar que *“Los nutrientes son fundamentales para los seres vivos y en especial para los humanos, porque gracias a esto tenemos fuerza para todas las actividades y que no nos tengamos inmovilidad, dolores así y a tener más energía”*, además referencia que los alimentos que consume le dan la energía para su día a día, donde se refleja que E5, reconoce los nutrientes como una fuente fundamental para las acciones de la vida cotidiana. En la subcategoría EVS, el participante avanza a un nivel EVS 2, al expresar que esta subcategoría hace referencia a *“no sobrepasarse de los límites, principalmente como las grasas y hacer deporte, sino también al contrario hay gente que hacer mucho deporte y el músculo hace que tengan sobrepeso, entonces es estar en un índice medio o sea no hacer tanto ejercicio y tampoco no hacer nada, ir balanceado”*. Asimismo, el estudiante avanzó al último nivel de referencia de la subcategoría BD, ubicándose en el nivel BD3, puesto que, tiene la premisa de que esta temática se ha relacionado con diversas áreas, haciendo así alusión a la vinculación entre estas su relación con el contexto, como el

hecho de contribuir a la realización del deporte. Desde la subcategoría FF, se situó en el nivel FF2, debido a que el estudiante estaba generando un proceso de construcción conceptual, donde retoma su conocimiento previo y experiencial, sin embargo, le cuesta correlacionar este con la realidad socio cultural.

Teniendo en cuenta la etapa final del proceso, es decir, la Fase 3, el participante logró llegar a los niveles superiores de cada una de las subcategorías abordadas, ello da cuenta de que la intervención desde la secuencia didáctica permitió afianzar conocimientos existentes y reestructurar aquellos saberes previos que en muchas ocasiones eran abandonados por los conceptos que presentaba el docente en clases. De esta manera, es preciso mencionar, que en el proceso existió una evolución de complejidad conceptual, es así como E5 en esta etapa avanzó en la subcategoría de EVS al nivel EVS 3, puesto que, asociaba estos a elementos fundamentales como el ejercicio, el sueño, la alimentación y que es así como estos contribuyen a determinar estados de salud sean positivos o negativos; por otra parte, desde la subcategoría FF, obtiene un cambio de FF2 a FF3, ello debido a que su proceso de aprendizaje partió de una concepción previa que se fue construyendo y potenciando en un tránsito de saberes, hasta relacionar estos con situaciones del contexto en el que se encuentran inmersos.

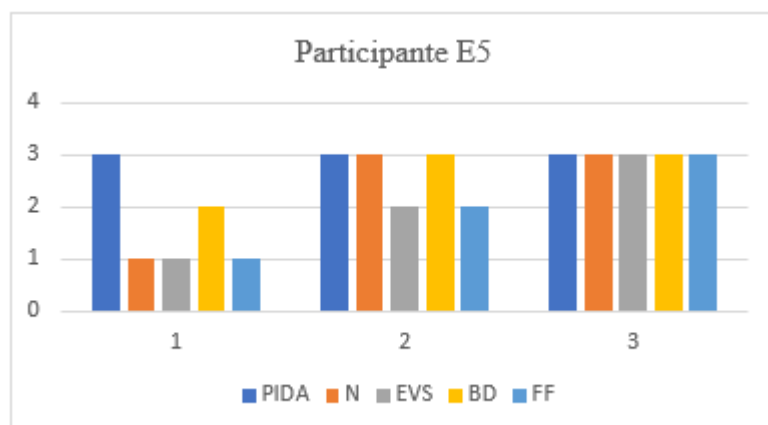




Figura10. Progresión conceptual del participante E5 desde las tres fases implementadas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6

**Matriz de Análisis N°1**

<u>Categoría</u>	<u>Subcategoría</u>	<u>Descriptor</u>	<u>E1</u>	<u>E2</u>	<u>E3</u>	<u>E4</u>	<u>E5</u>	<u>Total de casos</u>
Función de nutrición	Proceso de ingestión, digestión y absorción	PIDA 1	-	-	-	-	-	0
		PIDA 2	X	-	-	-	-	1
		PIDA 3	-	X	X	X	X	4
	Los nutrientes	N1	X	X	X	X	X	5
		N2	-	-	-	-	-	0
		N3	-	-	-	-	-	0
	Estilos de vida saludable o promoción de salud escolar.	EVS1	X	-	-	-	X	2
		EVS2	-	X	-	X	-	2
		EVS3	-	-	X	-	-	1
Bases disciplinares	BD1	-	X	-	-	-	1	
	BD2	X	-	X	X	X	4	
	BD3	-	-	-	-	-	0	
STEM	Fases de formulación	FF1	X	X	X	X	X	5
		FF2	-	-	-	-	-	0
		FF3	-	-	-	-	-	0

*Visualización del nivel en que se encontraba cada participante desde cada una de las subcategorías en la fase diagnóstica.*

Fuente: Elaboración propia.

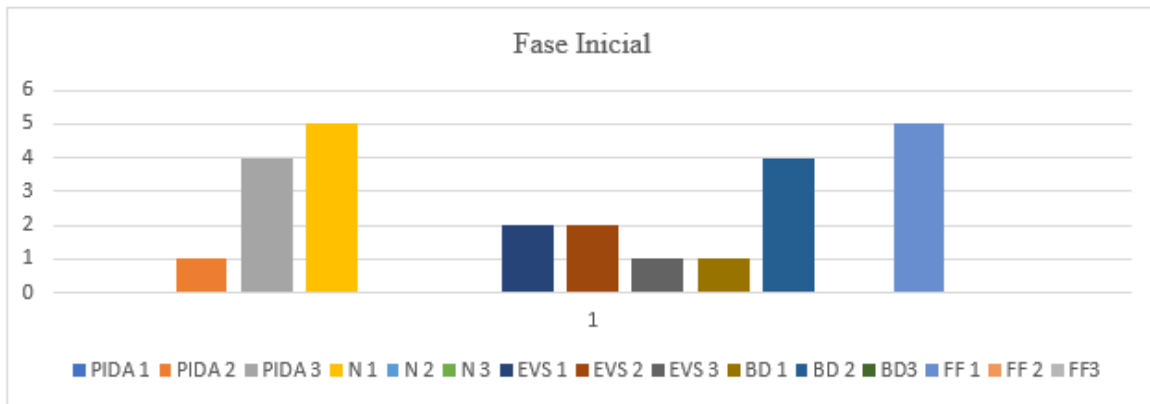


Figura 11. Relación de los niveles de cada subcategoría con los cinco estudios de caso.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7

Matriz de Análisis N°2

Categoría	Subcategoría	Descriptor	E1	E2	E3	E4	E5	Total de casos	
STEM	Proceso de ingestión, digestión y absorción	PIDA 1	-	-	-	-	-	0	
		PIDA 2	X	-	-	-	-	1	
		PIDA 3	-	X	X	X	X	4	
	Función de nutrición	Los nutrientes	N1	-	-	-	-	-	0
			N2	X	-	-	X	-	2
			N3	-	X	X	-	X	3
	Estilos de vida saludable o promoción de salud escolar.	Estilos de vida saludable o promoción de salud escolar.	EVS1	-	-	-	-	-	0
			EVS2	X	X	X	X	X	5
			EVS3	-	-	-	-	-	0
Bases disciplinares	Bases disciplinares	BD1	X	-	-	-	-	1	
		BD2	-	X	-	X	-	2	
		BD3	-	-	X	-	X	2	
Fases de formulación	Fases de formulación	FF1	-	-	-	-	-	0	
		FF2	X	X	X	X	X	5	
		FF3	-	-	-	-	-	0	

Fase intermedia, se da cuenta de la evolución que tuvieron los cinco participantes una vez se ha efectuado la intervención desde la secuencia didáctica.

Fuente: Elaboración propia.

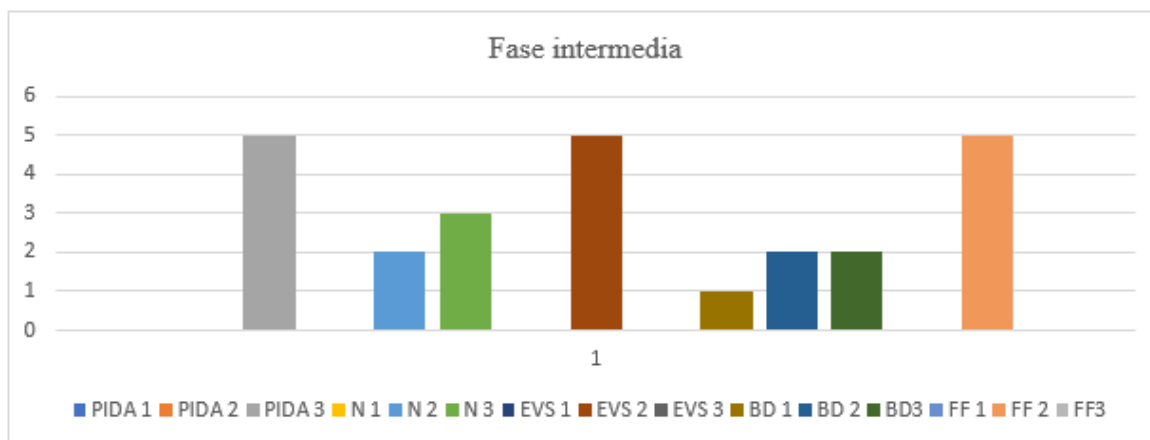


Figura 12. Relación de los niveles de cada subcategoría con los cinco estudios de caso.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8

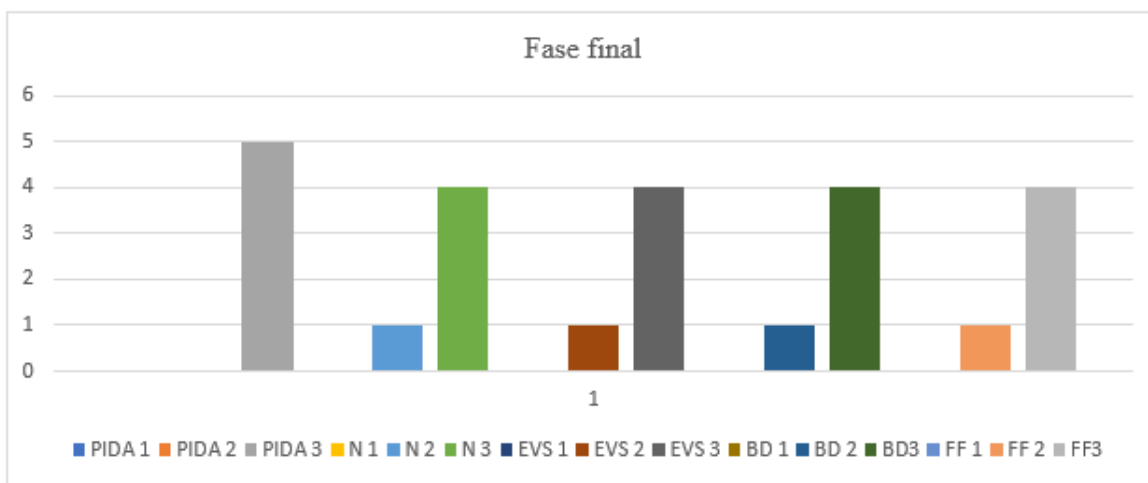
Matriz de Análisis N°3

<u>Categoría</u>	<u>Subcategoría</u>	<u>Descriptor</u>	<u>E1</u>	<u>E2</u>	<u>E3</u>	<u>E4</u>	<u>E5</u>	<u>Total de casos</u>
Función de nutrición	Proceso de ingestión, digestión y absorción	PIDA 1	-	-	-	-	-	0
		PIDA 2	-	-	-	-	-	0
		PIDA 3	X	X	X	X	X	5
	Los nutrientes	N1	-	-	-	-	-	0
		N2	X	-	-	-	-	1
		N3	-	X	X	X	X	4
	Estilos de vida saludable o promoción de salud escolar.	EVS1	-	-	-	-	-	0
		EVS2	-	X	-	-	-	1
		EVS3	X	-	X	X	X	4
	Bases disciplinares	BD1	-	-	-	-	-	0
		BD2	-	-	-	X	-	1
		BD3	X	X	X	-	X	4
	Fases de formulación	FF1	-	-	-	-	-	0

STEM	FF2	X	-	-	-	-	1
	FF3	-	X	X	X-	X	4

*Evidencia la progresión en el nivel de complejidad conceptual que tuvieron los cinco participantes una vez se finalizó la intervención.*

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 13.* Relación de los niveles de cada subcategoría con los cinco estudios de caso.

Fuente: Elaboración propia.

## 5. CONCLUSIONES.

Mediante la implementación del modelo STEM se logró valorar la progresión conceptual desde el contenido función de nutrición en los seres humanos, con los estudiantes del grado sexto E del colegio MAUJ, encontrando que la progresión conceptual se presenta entonces como una herramienta para que el docente lleve un control de los procesos que efectúa a lo largo de su accionar, en la medida que le permite verificar la efectividad de las estrategias, métodos y metodologías, no sólo en cuanto si el estudiante en realidad está aprendiendo, sino también a cerca de la forma como él está enseñando, lo que posibilita generar un proceso continuo de reflexión, evaluación y autocrítica para tratar siempre de mejorar. Por otra parte, fue posible constatar la validez

que cobran las diferentes formas de plantear el aprendizaje y la enseñanza, tal como ocurrió en este estudio, donde se le dió protagonismo al estudiante, pues fue éste quien tomó la iniciativa y rol activo durante cada una de las actividades, y el docente cumplió un rol orientador y prestador de recursos, para hacer factible el proceso.

De esta manera, como lo sustentan García et al (2017), en su investigación, el modelo STEM genera un logro positivo en los estudiantes, puesto que, la construcción de conocimientos está centrado en el rol activo que desempeñan estos, es por ello, que el aprendizaje está en una constante reconstrucción al interactuar estos con las dinámicas socio culturales en las que se encuentran inmersos.

Sigue siendo un reto para la educación romper con los esquemas y paradigmas convencionales que enmarcan los procesos educativos, no obstante, en este estudio se demostró que el modelo STEM posibilita al docente potenciar el proceso de enseñanza - aprendizaje desde una mirada didáctica y práctica, conllevando a que los estudiantes construyan aprendizajes sólidos, con una mirada holística, que les permita ser sujetos dueños y transformadores de sus realidades, es decir, que el conocimiento construido tenga un verdadero sentido y aplicabilidad social y no se enfoquen solo en la réplica de conceptos.

Dentro de los aspectos o elementos emergentes del estudio, se encontró el desarrollo de habilidades y competencias para trabajar en equipo, debido a que los estudiantes siempre habían sido orientados al trabajo individual y desarrollo de la autonomía. Se demostró entonces, la fortaleza de este a la hora de generar redes y vínculos de saberes, los cuales hacen posible que los sujetos comprendan que no existe

una única idea y forma de pensar, es así como se genera un proceso de construcción y deconstrucción al momento que se le otorga validez al saber del otro y lo otro, al mismo tiempo que fortalecen su inteligencia inter e intrapersonal. De esta manera, el modelo STEM deja en evidencia la forma como se pueden impulsar competencias tanto científicas como ciudadanas en los diferentes ambientes educativos en que se encuentran inmersos los estudiantes.

Asimismo, cobra gran relevancia la propuesta didáctica a través de la cual se aplicó el modelo, puesto que llevó a los estudiantes a poner en acción y potenciar aquellas habilidades que de una u otra forma no podían ser expresadas y manifestadas por el tipo de metodologías que primaba en las clases de ciencias. Además, otro aspecto fundamental que se dio dentro de esta fue la vinculación de las diferentes disciplinas en cada una de las actividades desarrolladas, ya que, llevaron a los estudiantes a mirar el conocimiento de una forma holística y no fragmentada, debido ello, a que siempre referían la importancia del contenido función de nutrición en los seres humanos para mantener estilos de vida saludable, generando así una nueva mirada de este para trascender a situaciones reales de la vida cotidiana.

De este modo, se resalta la importancia del contenido función de nutrición en los seres humanos dentro de esta investigación, porque corrobora que se puede dar una conexión entre lo académico y el contexto, y es precisamente la educación para la salud, que compete e involucra a la sociedad en general, de tal manera se ven fortalecidos ciertos procesos que a veces se han visto desligados desde el aula y resultan ser de suma importancia dentro de los ambientes educativos y formativos, llevando así a los

estudiantes a tomar acciones y decisiones de autocuidado que les permita crecer desde dimensiones emocionales, intelectuales y corporales en bienestar.

## **6. RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES**

Desde esta investigación se reconoce la necesidad e importancia de continuar generando estudios en torno al impacto que tiene la implementación del modelo STEM en los procesos de aprendizaje, sin embargo, se sugiere enfocarlo hacia el rol que cumple el docente y su postura frente a la enseñanza de las ciencias, desde las actitudes que este asume, estilos de enseñanza, conocimiento didáctico del contenido y los aspectos que son favorecidos por el mismo en el aula. Además del imperativo de estar a la vanguardia en cuanto a las nuevas tendencias educativas, investigar y conocer aquellas que en la actualidad están teniendo una mayor conmoción en los ambientes formativos, como lo fue en este caso STEM.

Por otra parte, se reconoce que dentro de este estudio hubieron algunos limitantes con las dinámicas y constructos bajo los cuales se trabaja en el colegio en el que se llevó a cabo este proceso, puesto que ello, implicaba romper con el paradigma de que el aprendizaje sólo es posible dentro del aula, de una forma muy independiente, es decir, individual y teniendo como única herramienta metodológica el trabajo del libro. Por ello, el hecho de trabajar con el modelo STEM, como tal, hizo que se irrumpieran ciertas rutinas institucionales y formativas que siempre han dirigido la enseñanza — aprendizaje. Precisamente lo anterior, hizo que se presentaran dificultades con el tiempo para la respectiva implementación de la secuencia didáctica, puesto que, se debía seguir avanzando en los demás contenidos que se estaban llevando a cabo, debido a que, en

gran medida se prima el avanzar a nivel de cantidad, pero no de calidad de los propios aprendizajes.

## **7. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Este proyecto de investigación está orientado a la protección de los sujetos que hicieron parte de esta, donde se conserva en todo momento su confidencialidad y respeto por la identidad. Es por esto, que al momento de aplicar los diferentes instrumentos y hacer un registro de fotográfico, queda claro que hay un consentimiento informado hacia ellos y hacia los padres de familia por parte del ente educativo y de las investigadoras al iniciar el proceso de práctica pedagógica en dicha institución en el año 2018; además se asume el compromiso de que los datos obtenidos solo tendrán fines académicos.

De acuerdo a lo anterior, para cumplir con los principios de protección y confidencialidad de los participantes, se siguen con los lineamientos planteados por la American Psychological Association (2010), los cuales se fundamentan en la beneficencia y no maleficencia, fidelidad, responsabilidad, integridad, respeto por los derechos y la dignidad de las personas.



## 8. REFERENCIAS

- Acevedo, J. A. (2009). *Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia ( I): El marco teórico*. Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias. Vol. 6, N°1. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/920/92012998003.pdf>
- Allard, S., Cortez, E. (2013). *Aspectos fundamentales sobre la educación y STEM (Enfoque interdisciplinario de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas/ medicina): lecciones aprendidas en la Universidad de Tennessee, Estados Unidos*. Recuperado de <http://library.ifla.org/170/8/197-allard-es.pdf>.
- Anguita, J., Repullo, J., Donado, J. (2003). *La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionario y tratamiento estadísticos de los datos*. Recuperado de <http://www.unidadocentemfyclaspalmas.org.es/resources/9+Aten+Primaria+2003.+La+Encuesta+I.+Cuestionario+y+Estadistica.pdf>
- Botero, C. (2011). *El diario pedagógico como dispositivo de objetivación y control: configuraciones de maestros*. Facultad de Educación, Medellín, Colombia. Recuperado de <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/689/1/AA0606.pdf>
- Castiblanco, J., Lozano, R. (2016). *El modelo STEM como práctica innovadora en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en las escuelas unitarias de la IED Instituto Técnico Agrícola de Pacho*. Recuperado de <https://repositorio.utb.edu.co/handle/20.500.12585/2677>
- Celorio, J. (s.f). *Transversalizar los contenidos ¿Misión imposible?* Recuperado de <https://www.uv.mx/mie/files/2012/10/SESION17-13ENE-TRANSVERSALIZARLOSCONTENIDOS.pdf>
- Chaves, J.M. (2010, 09 de mayo). *Consideraciones básicas del pensamiento complejo de Edgar Morin, en la educación*. Educare Vol. XIV, N°1. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4780956.pdf>
- Coello, S., Crespo, T., Hidalgo, J., Díaz, D. (2018). *El modelo STEM como recurso metodológico didáctico para construir el conocimiento científico crítico de estudiantes de Física*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6556407>
- Díaz B, Á. (2003). *Currículum. Tensiones conceptuales y prácticas*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, Vol.5. Recuperado de [http://dip.una.edu.ve/mpe/020dise%C3%B1o%20curricular/lecturas/Unidad\\_I/Curriculum\\_tensiones\\_conceptuales\\_y\\_practicas\\_Unidad%20I.pdf](http://dip.una.edu.ve/mpe/020dise%C3%B1o%20curricular/lecturas/Unidad_I/Curriculum_tensiones_conceptuales_y_practicas_Unidad%20I.pdf)

- Díaz, S., Mendoza, V., Porras, C. (2011). *Una guía para la elaboración de estudios de caso*. Primera Revista Electrónica en América Latina Especializada en Educación. Recuperado de [http://www.razonypalabra.org.mx/N/N75/varia\\_75/01\\_Diaz\\_V75.pdf](http://www.razonypalabra.org.mx/N/N75/varia_75/01_Diaz_V75.pdf)
- Escudero, A. (s.f). *Modelo de transversalización de la innovación en la educación superior*. Recuperado de [https://www.academia.edu/19662915/Modelo\\_de\\_transversalizaci%C3%B3n\\_de\\_la\\_innovaci%C3%B3n\\_en\\_la\\_educaci%C3%B3n\\_superior](https://www.academia.edu/19662915/Modelo_de_transversalizaci%C3%B3n_de_la_innovaci%C3%B3n_en_la_educaci%C3%B3n_superior)
- Fernández, A. (2004). *Investigación y técnicas de mercado*. ESIC. Recuperado de [https://books.google.com.co/books/about/Investigaci%C3%B3n\\_y\\_tecnicas\\_de\\_mercado.html?id=LnVxgMkEhkgC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.co/books/about/Investigaci%C3%B3n_y_tecnicas_de_mercado.html?id=LnVxgMkEhkgC&redir_esc=y)
- Fernández, Y., Roldán, E. (2012). *El diario pedagógico como herramienta para la investigación*. Itinerario Educativo. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/308041281\\_El\\_diario\\_pedagogico\\_como\\_herramienta\\_para\\_la\\_investigacion](https://www.researchgate.net/publication/308041281_El_diario_pedagogico_como_herramienta_para_la_investigacion)
- Fuertes, M. (2011). *La observación de las prácticas educativas como elemento de evaluación y mejora de la calidad en la formación inicial y continua del profesorado*. Revista de Docencia Universitaria. Vol. 9. Recuperado de <http://red-u.net/redu/files/journals/1/articles/248/public/248-647-1-PB.pdf>
- Gálvez, P; Arizaga, S., y Guimerá, M. E. (2009). *Soy lo que como*. Aula de Innovación Educativa, 183-184, 84-88.
- [García, Y., Reyes, D., y Burgos, F. \(2017\). \*Actividades STEM en la formación inicial de profesores: nuevos enfoques didácticos para los desafíos del siglo XXI\*. Revista Diálogos Educativos. Vol. 18. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6212470>](#)
- Gavidia, V. (2001). *La transversalidad y la escuela promotora de salud*. Revista especial Salud pública. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272001000600003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272001000600003)
- Hamed, S. (2017). *La progresión en el aprendizaje sobre la enseñanza de las ciencias basadas en la investigación escolar. Un estudio con maestros en formación inicial*. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/55474/Tesis%20Soraya%20Hamed%20Al-Lal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Henríquez, C., Reyes, J. (2018). *La transversalidad: un reto para la educación primaria y secundaria*. Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Básica. Vol. 7. Recuperado de <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/icap/unpan039738.pdf>

- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta edición. Recuperado de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Klimenco, O. (2010). *Reflexiones sobre el modelo pedagógico como un marco orientador para las prácticas de enseñanza*, en Revista Pensando Psicología, vol. 6, núm. Recuperado de <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/pe/article/view/371>
- López, D; Quijano, S., y Erazo, E. (2005). *El problema de la nutrición: una mirada desde el aula de la clase*. Revista ierEd: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa, 1(3), 1-21. Recuperado de <http://revista.iered.org/v1n3/pdf/dlsmee.pdf>
- Marcos, M. (2019). *La enseñanza de las ciencias en educación primaria mediante la educación STEM. Una propuesta didáctica*. Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/34820>
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Guías N° 7. Recuperado de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf)
- Moreira, M.A. (1999). *Investigación en enseñanza: aspectos metodológicos*. Recuperado de <http://moreira.if.ufrgs.br/investigacionenensenanza.pdf>
- Ortiz, D. (2015). *El constructivismo como teoría y método de enseñanza*. Sophia: colección de Filosofía de la Educación. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096005.pdf>
- Ospina, D. (s.f). *El diario como estrategia didáctica*. Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/boa/contenidos.php/8ffccad7bc2328aa00d9344288580dd7/128/1/contenido/>
- Quiros, J., Torres, M., Villalobos, N. (2015). *La enseñanza de la nutrición a nivel de secundaria utilizando el tema transversal “educación para la salud” desde un enfoque útil para la vida*. Revista Educare. Vol 19. Recuperado de [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-42582015000200001](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-42582015000200001)
- Rivadulla, J. (2013). *El desarrollo del curriculum desde la perspectiva del profesorado de educación primaria. La nutrición humana*. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas. Vol 33. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5057381>
- Rodriguez, D., Valleoriola, J.(s.f).*Metodología de la investigación*. Recuperado de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/77608/2/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20M%C3%B3dulo%201.pdf>

- Rubiano, J. (2015). *Construcción de una hipótesis de progresión para el estudio de las concepciones de "Vida Silvestre"*. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n37/n37a05.pdf>
- Silva, L.A. y Jiménez, R. (2017). *Las imágenes en los libros de texto: un análisis en el ámbito del ecosistema*. *Investigación en la escuela*, 93, 58-75. Recuperado de: <http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/R93/R93-5>
- Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Ediciones Morata. Recuperado de [https://www.academia.edu/24305009/Rese%C3%B1a\\_libro\\_Investigaci%C3%B3n\\_c\\_on\\_estudio\\_de\\_casos\\_de\\_Robert\\_E.\\_Stake](https://www.academia.edu/24305009/Rese%C3%B1a_libro_Investigaci%C3%B3n_c_on_estudio_de_casos_de_Robert_E._Stake)
- Toma, R.; Greca, I. (2016) *Modelo interdisciplinar de educación STEM para la etapa de Educación Primaria*. Repositorio de la universidad de Burgos. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10259/4681>
- Vásquez, A. (2014). *Hacia un perfil docente para el desarrollo del pensamiento computacional basado en educación STEM para la media técnica en desarrollo de software*. Recuperado de [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/5139/AlbertoV%C3%A1squez\\_Giraldo\\_2014.pdf?sequence=2](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/5139/AlbertoV%C3%A1squez_Giraldo_2014.pdf?sequence=2)
- Velásquez, J. (2009). *La transversalidad como posibilidad curricular desde la educación ambiental*. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134116861003.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1 Secuencia didáctica

<b>La función de la nutrición: una conexión entre el contenido y el contexto desde el modelo STEM.</b>	
<b>Identificación</b>	<p style="text-align: right;"><b>Paula Andrea Duque Martínez</b> <b>Diana Patricia Zapata Castaño</b></p> <p><i>Estudiantes de licenciatura en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental.</i></p>
<b>Propósito</b>	<p>Promover el aprendizaje del contenido “función de nutrición en los seres humanos” mediante el desarrollo de actividades adaptadas al modelo STEM, generando así un conocimiento holístico que permita al estudiante desenvolverse en su contexto cotidiano</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Relaciono la dieta de algunas comunidades humanas con los recursos disponibles y determino si es balanceada</li> <li>● Establezco relaciones entre deporte y salud física y mental.</li> <li>● Indago sobre un avance tecnológico en medicina y explico el uso de las ciencias naturales en su desarrollo.</li> <li>● Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.</li> <li>● Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico.</li> <li>● Cumpló mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas</li> <li>● Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias.</li> <li>● Tomo decisiones sobre alimentación y práctica de ejercicio que favorezcan mi salud.</li> </ul>
<b>Grado</b>	Sexto
<b>Sesiones previstas.</b>	Trece entre bloques y una sola hora.
<b>Tiempo</b>	Dos meses
<b>Contenido.</b>	<p>a. <i>Resumen.</i></p> <p>b. <i>Introducción.</i></p>

	<p>c. <i>Planificación docente.</i>  d. <i>Desarrollo de la secuencia didáctica</i>  e. <i>Evaluación</i></p>
<p><b>Resumen</b></p>	<p>Esta unidad didáctica tiene como fin la presentación del modelo STEM como una estrategia para llevar a cabo la enseñanza del contenido función de nutrición en los seres humanos, por esta razón, se propone desde un plan de clase abarcar actividades de indagación, estructuración y aplicación, hasta mecanismos de evaluación, los cuales permiten establecer un orden en la elaboración de las clases y secuenciación de contenidos, promoviendo las competencias científicas en los estudiantes del grado sexto.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, la unidad didáctica presenta estrategias de apoyo para la actividad docente, teniendo en cuenta la necesidad de desarrollar nuevas herramientas para el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales y para la formación consciente de estudiantes con pensamiento crítico. Dicha unidad, se encuentra entonces enmarcada desde aspectos teóricos y experimentales, donde se da la oportunidad al estudiante de aplicar los aprendizajes construidos durante la clase, así pues, el maestro también puede visualizar cómo ha sido el proceso de comprensión por parte de los estudiantes.</p>
<p><b>1. Introducción</b></p>	<p>El desarrollo de esta secuencia didáctica va encaminado hacia la enseñanza y aprendizaje del contenido curricular función de nutrición en los seres humanos, en los estudiantes del grado sexto del colegio Monseñor Alfonso Uribe Jaramillo. Dicha temática está incluida dentro de los derechos básicos de aprendizaje siendo éste: comprende que en los seres humanos (y en muchos otros animales) la nutrición involucra el funcionamiento integrado de un conjunto de sistemas de órganos: digestivo, respiratorio y circulatorio. Sin embargo, fue adaptado a las necesidades y particularidades del contexto donde se llevará a cabo la implementación de dicha secuencia; enfatizando en el sistema digestivo. De esta manera se espera que los estudiantes comprendan la que tanto los contenidos escolares y las situaciones de la vida cotidiana pueden ser trabajadas de una manera holística y no fragmentada.</p> <p>Dentro de la secuencia didáctica se plantean cuatro momentos, siendo esta exploración de saberes previos,</p>

	<p>introducción de nuevos conocimientos, estructuración y síntesis de conocimientos y por último actividades de aplicación, desde los cuales se busca un proceso de construcción del conocimiento donde se parte de las concepciones alternativas hasta llegar a la aplicación del mismo, enfrentando así situaciones problemas que se presentan en sus diferentes contextos.</p> <p>Por otra parte, es importante mencionar que dentro de la aplicación de esta secuencia se llevará a cabo la implementación del modelo STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), presentándose éste como una alternativa para el proceso de enseñanza por parte de los docentes, desde el cual un solo contenido se comprende desde diferentes dimensiones del conocimiento, es decir, que este permite contrarrestar la fragmentación que se ha presentado del conocimiento en los diferentes ámbitos educativos. En este caso en particular se transversalizará el contenido “función de nutrición en los seres humanos” mediante dicho modelo, donde se espera que este tenga un impacto en la dinámica de la enseñanza de las ciencias, ya sea desde la forma en que el docente desarrolla sus clases o la manera como los estudiantes aprenden de estos procesos.</p>
<p><b>2. Planificación docente</b></p>	<p>Formato plan de clase con adaptaciones.</p>
<p><b>3. Desarrollo de la unidad didáctica</b></p>	<p><b>I. Actividades de Exploración</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Indagar por las concepciones alternativas que tienen los estudiantes frente al contenido de nutrición en los seres humanos, mediante el desarrollo de diversas actividades lúdico - pedagógicas que permitan tener un punto de partida en este proceso, reconociendo su contexto con la propuesta metodológica.</p> <p><b>Actividad 1: Cuento</b></p> <p>La docente se desplaza hacia la sala de sistemas con los estudiantes, allí se les pide a los estudiantes que construyan un cuento acerca de la importancia de los nutrientes en los seres humanos, implementando la herramienta de Microsoft Word, para ello la docente recuerda como es la estructura de un cuento (Titulo, inicio, nudo, desenlace), a su vez les pide tener en cuentas aspectos como la redacción, ortografía y</p>

coherencia. Aquí los estudiantes tienen la libertad para imaginar y crear su historia.

Nota: En caso de no contar con sala de sistemas en la institución, la actividad se puede llevar a cabo dentro del aula implementando materiales como hojas de block, iris, crayones, marcadores, lápices entre otros.

### **Actividad 2: Historieta**

Esta actividad es desarrollada en la sala de sistemas, donde cada estudiante debe ingresar a la plataforma de pixton <https://www.pixton.com/es/> (la cual ha sido explicada con anterioridad por la docente para su respectivo manejo y aplicación), estos deberán elaborar una historieta donde den a conocer lo que entienden por estilos de vida saludable. Una vez culminada la actividad deberán enviar al correo de la docente el link respectivo de cada una de sus historietas.

Nota: En caso de no contar con los recursos para conexión a internet, está también puede ser diseñada por medio de la herramienta Microsoft Power Point. Si en el espacio educativo no se cuenta con una sala de sistemas o dispositivos tecnológicos, puede ser elaborada de forma manual.

### **Actividad 3: Modelación sistema digestivo**

Para el desarrollo de esta actividad, la docente solicita a los estudiantes con antelación materiales tales como: plastilina, lana o tripa de pollo, cartón paja, tapas de gaseosa, tubos de papel higiénico, colbón, silicona, tijeras entre otros. Con dichos materiales, los estudiantes deben construir el proceso que llevan a cabo los seres humanos para su nutrición, es decir, deben modelar el sistema digestivo es importante que además de la modelación agreguen palabras o conceptos que crean que son necesarios para entender dicho proceso. Una vez finalizada la actividad individual, deben socializar el



trabajo al grupo, en el orden que indique el docente.

## **II. Actividades de introducción de nuevos conocimientos**

**Objetivo:** orientar actividades pedagógicas en las cuales los estudiantes comprendan la función de la nutrición como un elemento inmerso dentro de las actividades cotidianas.

### **Actividad 1: El periodista**

Para esta actividad se organiza a los estudiantes en 6 subgrupos, a los cuales se les asignará una temática y una población a encuestar, siendo los primeros tipos de comida, horas de sueño y realización de un deporte, y la segunda estudiantes universitarios y estudiantes escolares. Una vez que cada subgrupo conoce que debe indagar, se le hace entrega de una guía (anexo 1), donde se indica los pasos que se debe seguir para el desarrollo de la actividad.

Nota: En este caso específico se eligió población universitaria para encuestar, teniendo en cuenta el contexto del colegio. Sin embargo, también se puede realizar como población alternativa maestros, padres de familia u otros.

### **Actividad 2: El actor**

La docente organizará a los estudiantes en 5 subgrupos, a los cuales se les asignará un caso clínico (anexo 2) de un paciente al cual se le generó una enfermedad por el consumo de determinado alimento. Cada grupo deberá hacer lectura del caso y elaborar un guión para su respectiva representación. Finalmente, tanto la docente como los estudiantes generan un diálogo de saberes, que les permita concluir las consecuencias que tiene la ingesta de algunas comidas.

### **Actividad 3: El artista**

Para esta sesión de aprendizaje se llevará a cabo el diseño de un juego que permita conocer las partes del sistema digestivo y la función de cada una de estas, para ello, la docente compartirá con los estudiantes un juego diseñado para este fin; de tal manera que los estudiantes tomen este como ejemplo para la realización de sus propias construcciones.

El juego elaborado por la docente se llama “romperula”, el cual consiste en armar un rompecabezas del sistema digestivo a partir de los elementos brindados por la ruleta. (Anexo 3). Este se va a desarrollar por 3 subgrupos, donde cada uno, obtendrá un puntaje en la medida en que este se va llevando a cabo, una vez finalizada la actividad gana el equipo que tiene mayor puntaje.

Para retroalimentar la actividad se les mostrará a los estudiantes un video de la función de la nutrición (ingestión, digestión y absorción) en los seres humanos, que permita complementar la actividad del día.  
<http://www.supersaber.com/digestivo.htm>

Finalmente se les solicitará a los estudiantes en los mismos subgrupos, construir un juego en el cual se pueda evidenciar el manejo de sistema digestivo con sus partes y funciones, posteriormente este será socializado a sus compañeros.

### **III. Actividades de estructuración y síntesis**

**Objetivo:** Generar situaciones que permitan la consolidación de los aprendizajes frente a las diversas formas que se tienen para el cuidado del cuerpo, mediante diferentes espacios educativos donde el estudiante tiene un rol activo de su proceso.

#### **Actividad 1: Los alimentos transgénicos en debate**

Para el desarrollo de esta actividad la docente con antelación asignará a los estudiantes roles como: agricultor, consumidor, científico, mesa de decisiones, moderador quienes deberán consultar acerca de los alimentos

transgénicos, puntualizando en aspectos como su concepto, sus ventajas, desventajas y repercusiones en general.

Una vez los estudiantes han hecho esta indagación, se procede a la aplicación de la actividad “los alimentos transgénicos en debate”, en la que se espera que los estudiantes defiendan una postura frente a estos, mediante un diálogo dirigido con sus compañeros, exponiendo sus puntos de vista, argumentos y crítica de una manera respetuosa. De esta manera será la mesa de decisiones, quien tome una postura de acuerdo a la temática, puntualizando en sí se favorece o desfavorece el uso de estos alimentos transgénicos.

### **Actividad 2: Un viaje por el sistema digestivo**

Para esta actividad, la docente con antelación organizará el salón como el sistema digestivo, siendo la puerta la boca, la mitad del salón el esófago la otra mitad intestino grueso y delgado y las ventanas como el sistema excretor. Con dicha actividad se pretende que los estudiantes vivencien como se dan diferentes procesos dentro del sistema digestivo y cómo actúan diferentes órganos en este mismo. Para ello los estudiantes se organizan en parejas donde se les asignará diferentes roles tales como: órganos y alimentos, ello con la intención de que estos aprendan cual es el recorrido y las transformaciones de los alimentos a través del sistema digestivo.

### **Actividad 3: Activa tu cuerpo**

La docente orientará a los estudiantes a desarrollar una campaña en la institución “Activa tu cuerpo”, con la cual se invita a la comunidad educativa a participar de un carrusel dirigido por dicho grupo, desde el cual se fomenta el aprovechamiento de los tiempos libres con la práctica de juegos y deportes. Para ello previamente se planea en clase con los estudiantes actividades lúdicas que puedan dirigir en subgrupos durante un descanso. Además, cada subgrupo debe elaborar un afiche publicitario convocando a la participación de la actividad que van a desarrollar. Tanto la docente como los estudiantes definirán la fecha de la actividad, espacios a emplear y materiales correspondientes.

#### **Actividad 4: Cuidado de mi cuerpo**

Para esta clase la docente implementará un dado del saber, el cual contiene en sus caras imágenes y palabras asociadas al índice de masa corporal (peso, talla, sobrepeso, desnutrición), los estudiantes tendrán la posibilidad de arrojar el dado y de acuerdo al elemento que le corresponda, deberá responder a preguntas, cuál es su función, en qué momento se usa y demás.

Posteriormente se dará claridad a las concepciones que tiene los estudiantes sobre el tema y se les explicará cómo se halla el índice de masa corporal. Una vez se culmina esta primera parte, los estudiantes pasan a la actividad práctica, donde se tomarán entre parejas la talla y el peso y seguidamente cada uno debe hallar su índice de masa corporal y situarse en uno de los rangos del mismo.

A partir de esto, los estudiantes deben generar una reflexión frente al cuidado del cuerpo, las cuales serán colgadas en el “tendedero de la salud” (este consiste en pegar los papeles con ganchos sobre una cuerda).

#### **IV. Actividades de Aplicación (ver anexo, documentos con ejemplos en la carpeta de UD y documento entregado en clase)**

**Objetivo:** Construir una modelación del sistema digestivo a través de la implementación de la máquina de goldberg, donde los estudiantes de una manera más vivencial demuestran la evolución de sus aprendizajes en el proceso que se ha llevado a cabo dentro de la secuencia didáctica.

#### **Actividad 1: El robot**

Para el desarrollo de esta actividad se usará como herramienta la máquina de goldberg, quien se presenta como un modelo para reflejar cómo se da el funcionamiento de las diferentes estructuras que hacen parte del sistema digestivo. Para ello la docente contará con un diseño previo que será replicado por los estudiantes. En un primer momento se les solicitará a los estudiantes los materiales necesarios para dicha elaboración y una guía en la que se muestra el paso a paso para la construcción de este (anexo...).

	Esta actividad se llevará a cabo en subgrupos, en la que todos deberán participar de la construcción del robot y donde deben preparar una socialización de cada uno de sus trabajos, explicando la función de la misma.
<b>4. Evaluación</b>	Rubrica donde los estudiantes registren los aprendizajes construidos durante cada sesión de clase

### Guía del periodista

1. Elabora con tus compañeros una pregunta de acuerdo a la temática correspondiente.
2. Encuesta a 20 personas de acuerdo a la población asignada.
3. Organiza una tabla con los datos recolectados durante la encuesta.
4. De acuerdo a la tabla, elabora un diagrama circular, que permita visualizar los porcentajes obtenidos de la encuesta.
5. Teniendo en cuenta los resultados, realiza un análisis frente a los mismos.
6. Socializa tu trabajo en el momento de la clase indicado por la docente.
7. Después de la socialización grupal, compara tus resultados correspondientes a la otra población, haciendo su respectivo análisis.

### Casos clínicos

CASO CLÍNICO		
Nº Historia Clínica: 1.036.578.544	Folio: 033	Fecha: 30/09/2019 07:45 am
DATOS PERSONALES		
Nombre Paciente: Cristina Castaño Hurtado	Identificación: 1.036.578.544	Sexo: Femenino
Fecha Nacimiento: 30/11/1993	Estado Civil: Viuda	Edad: 25 años
Talla: 1,65	Peso: 60 kg	RH: A+
Dirección: San Antonio	Teléfono: 5647890	
DATOS DE AFILIACIÓN		
Entidad: Nueva EPS		
DIAGNÓSTICO		
Código:	Patología:	
L028	hipercolesterolemia	

<b>VALORACIÓN</b>
<p>Paciente de 25 años de edad que ingresa al servicio de urgencias sin antecedentes, manifestando la presencia de un mareo constante, el cual ha sido recurrente por aproximadamente tres días, visión borrosa, cefalea (dolor de cabeza), dolor en el pecho, aparición de urticaria (manchas rojizas en la piel), pesadez estomacal e indigestión, se revisan sus signos vitales los cuales se encuentran estables.</p> <p>Se procede a la toma de muestras antes de dar un diagnóstico, para ello en ayunas se toma una prueba de sangre donde se determina la cantidad de colesterol total (sustancia cerosa parecida a la grasa), colesterol HDL (bueno) y colesterol LDL (malo) y nivel de triglicéridos (células del tejido adiposo que sirven para almacenar energía).</p> <p>En la lectura, de los exámenes, los resultados muestran que el paciente padece de Hipercolesterolemia, enfermedad que se produce cuando la presencia de colesterol en sangre está por encima de los niveles considerados normales. Este aumento está asociado al tipo de dieta, el sexo de la persona, el estilo de vida y hereditarios.</p> <p>En el caso de la paciente el factor determinante ha sido el manejo inadecuado de dietas, como la ingesta excesiva de grasas animales y alcohol lo que genera que el organismo consuma primero otro tipo de nutrientes favoreciendo que el colesterol no se degrade y se acumule en las arterias.</p>
<b>RECOMENDACIÓN DE CUIDADOS</b>
<p>Dentro de los cuidados a tener en cuenta se le recomienda consultar con el nutricionista, para mantener iniciar un tratamiento en el que se mantenga una dieta equilibrada y practicar ejercicio con regularidad, además de realizar un tratamiento farmacológico que permita tratar esta patología.</p>

<b>CASO CLÍNICO</b>		
Nº Historia Clínica: 1.522.376.214	º Folio: 021	Fecha: 28/09/2019 03:25 pm
<b>DATOS PERSONALES</b>		
Nombre Paciente: Mathias García Perez.	Identificación: 1.522.376.214	Sexo: Masculino
Fecha Nacimiento: 03/03/2011	Estado Civil: Soltero	Edad: 8 años
Talla: 1.36	Peso: 45 kg	RH: O+
Dirección: Guarne	Teléfono: 3215607735	
<b>DATOS DE AFILIACIÓN</b>		
Entidad: Sura		
<b>DIAGNÓSTICO</b>		

Código:	ología:
T071	psidad infantil

### VALORACIÓN

Paciente de sexo masculino, con 8 años de edad que ingresa a consulta con su madre, allí ella manifiesta que han sido remitidos a cita por la docente de Educación Física del colegio, puesto que el niño le cuesta mucho hacer los ejercicios propuestos en clase debido a su peso, además porque han observado que en los descansos fuera de la lonchera que trae de casa, asiste al restaurante y a veces repite más de dos platos de comida.

Antecedentes familiares: Sus abuelos paternos sufrían de hipertensión y sobrepeso.

Antecedentes personales: Cuando el niño nació presentaba un nivel de sobrepeso leve el cual pudo ser controlado durante los primeros dos años con medicamentos. Debido a ello ha presentado dificultades para respirar.

El paciente no realiza actividad física, luego del colegio se la pasa en casa jugando play y su alimentación no tiene horario, no consume frutas y las comidas son casi siempre fritos y comidas rápidas debido a que sus padres trabajan y están poco tiempo con él.

De acuerdo a la evaluación antropométrica, se considera que es un niño con obesidad debido a que si IMC (índice de masa corporal) se encuentra en 24.

### RECOMENDACIÓN DE CUIDADOS

En niños de 6 a 11 años que presentan dicho diagnóstico de obesidad, se busca un descenso de peso de hasta 1kg/ por semana; para ello se requiere incorporar hábitos saludables, fomentar la realización de actividad física y disminuir el sedentarismo, es decir, para el próximo control el paciente debe estar realizando algún deporte. Además, debe asistir a unas charlas de dos horas semanales sobre educación alimentaria nutricional y deberá seguir un plan de alimentación hipocalórico, es decir, una dieta controlada y limitada en calorías. Para ello debe tener en cuenta:

Hidratos de carbono: 45 – 55% (fundamentalmente complejos: cereales, legumbre y pasta).

Proteínas: 15 – 25% (carne y pescados).

Grasas: 25 – 35% (se suele repartir de la siguiente forma: 10% grasa de origen animal, 10% poliinsaturada -vegetal y pescado- y 10% aceites monoinsaturados -aceite de oliva-).

Debe asistir a control médico cada mes con exámenes para estar al pendiente de su evolución.

### CASO CLÍNICO

Nº Historia Clínica: 1.367.990.012	º Folio: 148	Fecha: 30/09/2019 11:57 am
---------------------------------------	--------------	----------------------------

### DATOS PERSONALES

Nombre Paciente: Sandra Gallego Ocampo	Identificación: 1.367.990.012	Sexo: Femenino
Fecha Nacimiento: 01/01/1983	Estado Civil: Soltera	Edad: 36 años
Talla: 1,70	Peso: 64 kg	RH: AB
Dirección: Rionegro	Teléfono: 8694314	
<b>DATOS DE AFILIACIÓN</b>		
Entidad: Savia Salud		
<b>DIAGNÓSTICO</b>		
Código:	Etiología:	
D123	Hipertensión	
<b>VALORACIÓN</b>		
<p>Paciente de 36 años de edad que acude a cita médica por presentar palpitaciones, sudoraciones y cefalea constante (dolor de cabeza). No ha presentado fiebres, pero sí manifiesta que ha presentado ansiedad e insomnio.</p> <p>Manifiesta que en su familia su abuela materna presentó por más de 8 años de evolución, presión arterial alta, la cual fue manejada con medicamentos y controles constantes.</p> <p>La paciente refiere que su vida es muy sedentaria, que no hace ningún tipo de actividad física y además consume mucha sal.</p> <p>Debido a que no hace actividad física, tiende a tener una mayor frecuencia cardíaca. Cuanto más alto sea tu ritmo cardíaco, más esfuerzo debe hacer el corazón con cada contracción y más fuerte es la fuerza que se ejerce sobre las arterias. La falta de actividad física también aumenta el riesgo de sobrepeso. Además, el consumo excesivo de sodio (sal) puede hacer que el cuerpo retenga líquidos, lo cual aumenta la presión arterial.</p>		
<b>RECOMENDACIÓN DE CUIDADOS</b>		
<p>Se recomienda a la paciente realizar 30 minutos de ejercicio aeróbico y dinámico con intensidad moderada. Esto puede incluir caminar, correr, pasear en bicicleta o nadar unos 5 o 7 días a la semana. Además de consumir alimentos bajos en sal y bajos en grasas.</p> <p>Tomar ácido acetilsalicílico para evitar el riesgo de ataque cardíaco en horas de la mañana y losartan para mantener regulada la presión, tanto en la mañana como en la noche.</p> <p>Debe asistir cada 6 meses a los controles de hipertensión para determinar el continuo manejo de los medicamentos y presentar exámenes como electrocardiogramas y de colesterol.</p>		



<b>CASO CLÍNICO</b>		
N° Historia Clínica: 23.102.345	° Folio: 546	Fecha: 27/09/2019 09:43 am
<b>DATOS PERSONALES</b>		
Nombre Paciente: Jaime Valencia Pérez	Identificación: 23.102.345	Sexo: Masculino
Fecha Nacimiento: 30/11/1962	Estado Civil: Casado	Edad: 57 años
Talla: 1,78	Peso: 63 kg	RH: O-
Dirección: Carmen de Viboral	Teléfono: 5789034	
<b>DATOS DE AFILIACIÓN</b>		
Entidad: Nueva EPS		
<b>DIAGNÓSTICO</b>		
Código:	Diagnóstico:	
F078	Diabetes	
<b>VALORACIÓN</b>		
<p>Paciente de 57 años que ingresa refiriendo que tiene sed excesiva, continuas ganas de orinar (orina abundante), mareo, hambre constante, pérdida de peso inexplicable en el último mes, fatiga, visión borrosa e irritabilidad, lenta cicatrización de heridas e infecciones frecuentes.</p> <p>Se le practican prueba glucosa plasmica (extracción de sangre en cualquier momento), tolerancia oral a la glucosa (el paciente se toma un líquido que contiene glucosa y luego se toma muestra de sangre), además de la toma de signos vitales y se deja en observación hasta tener los resultados.</p> <p>Una vez se hace la lectura de los resultados de los exámenes se le diagnostica a la paciente Diabetes tipo 1, enfermedad que afecta la forma en que el organismo utiliza el azúcar en la sangre (glucosa). La glucosa es vital para la salud porque es una fuente importante de energía para las células que forman los músculos y tejidos. También es el combustible principal del cerebro.</p> <p>En la diabetes tipo 1 el sistema inmunitario (que normalmente combate las bacterias o los virus dañinos) ataca y destruye las células que producen insulina en el páncreas. Esto te deja con muy poca insulina, o sin insulina. En lugar de ser transportada a tus células, el azúcar se acumula en tu torrente sanguíneo. Se cree que el tipo 1 es causado por una combinación de susceptibilidad genética y factores ambientales, aunque todavía no está claro cuáles son esos factores.</p>		
<b>RECOMENDACIÓN DE CUIDADOS</b>		
Tomar hábitos alimenticios saludables (entre seis comidas al día), hidratación adecuada, practicar ejercicio de forma regular, efectuar controles de glucosa con frecuencia, realizar revisión oftalmológica, hacer una aplicación constante del medicamento de insulina.		

## Anexo 2 Rubrica de aprendizaje

<b>FICHA DE APRENDIZAJE</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Grado:</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>

Nombre: David Escobar bedoya

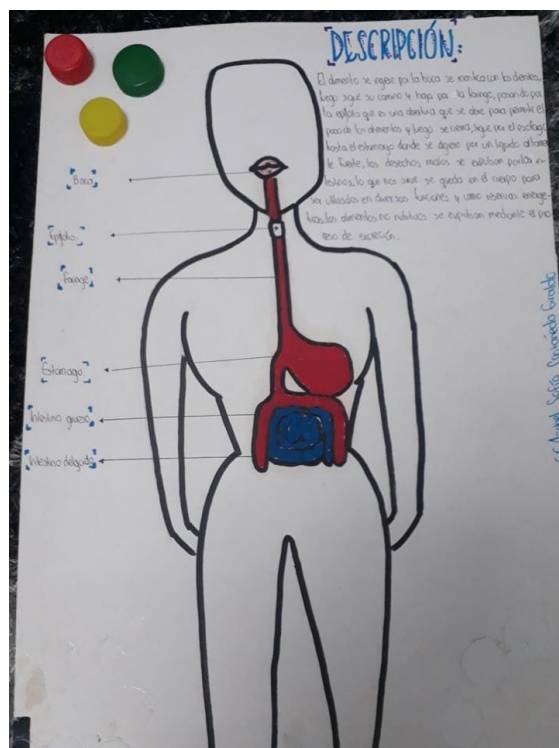
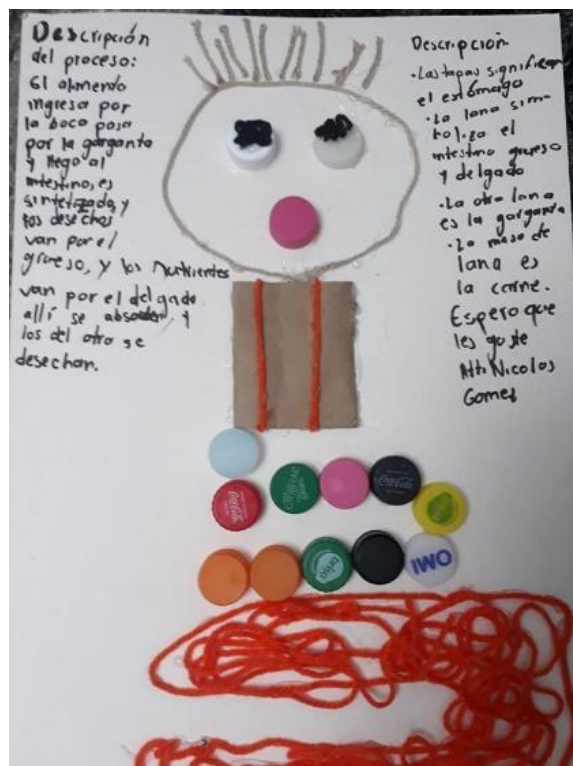
FICHA DE APRENDIZAJES

Grado: 6-E

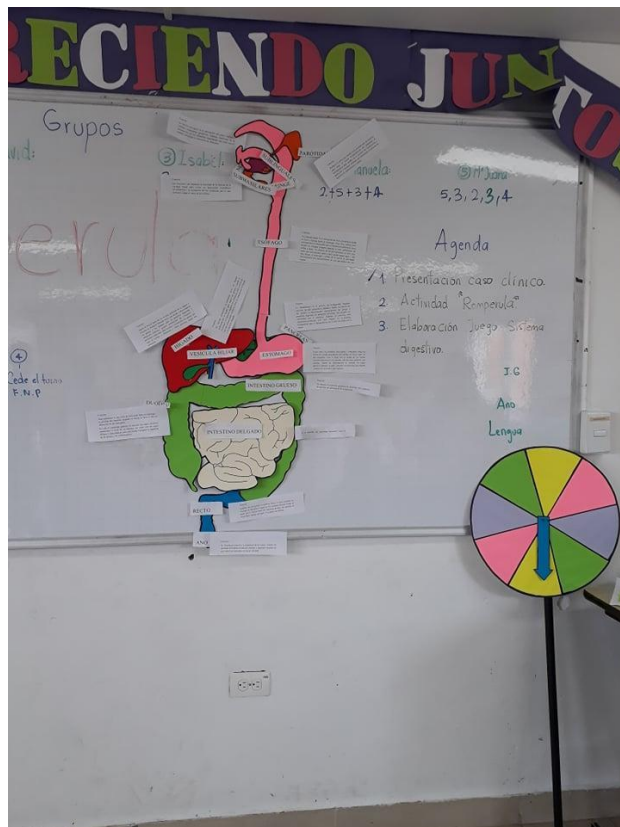
<p>Fecha: <u>16/09/2019</u> Que los universitarios gracias a su carga pesada de estudios tienen menos tiempo libre y hábitos poco saludables mientras que los estudiantes tienen más tiempo libre y buenos hábitos saludables.</p>	<p>Fecha: <u>03/10/2019</u> Que la gente por comodidad va a comer cosas malas y se vuelve sedentario y por eso le dan enfermedades.</p>	<p>Fecha: <u>03/10/2019</u> Que los diferentes órganos del cuerpo son supremamente importantes.</p>
<p>Fecha: <u>28/10/2019</u> Este debate me parece muy importante porque yo que esto nos sirve para ver todas las cosas positivas y negativas de los alimentos que se transforman (muy interesante).</p>	<p>Fecha: <u>28/10/2019</u> Que detengo me hizo ver que casi todos los niños les gusta el dulce y no les gusta probar otros alimentos y eso me parece muy mallo.</p>	<p>Fecha: <u>29/10/2019</u> Que me parece súper este tema de la actividad que nos da cuenta que la dieta saludable está en una vida saludable en un peso normal.</p>
<p>Fecha: <u>31/10/2019</u> Esto me parece muy interesante porque nos ayuda a profundizar más <del>en</del> el proceso de digestión.</p>	<p>Fecha: _____</p>	<p>Fecha: _____</p>

### Anexo 3 Fotografías

#### Actividad “Modelación”.



### Actividad “El artista”.



### Actividad “Los alimentos transgénicos en debate”.

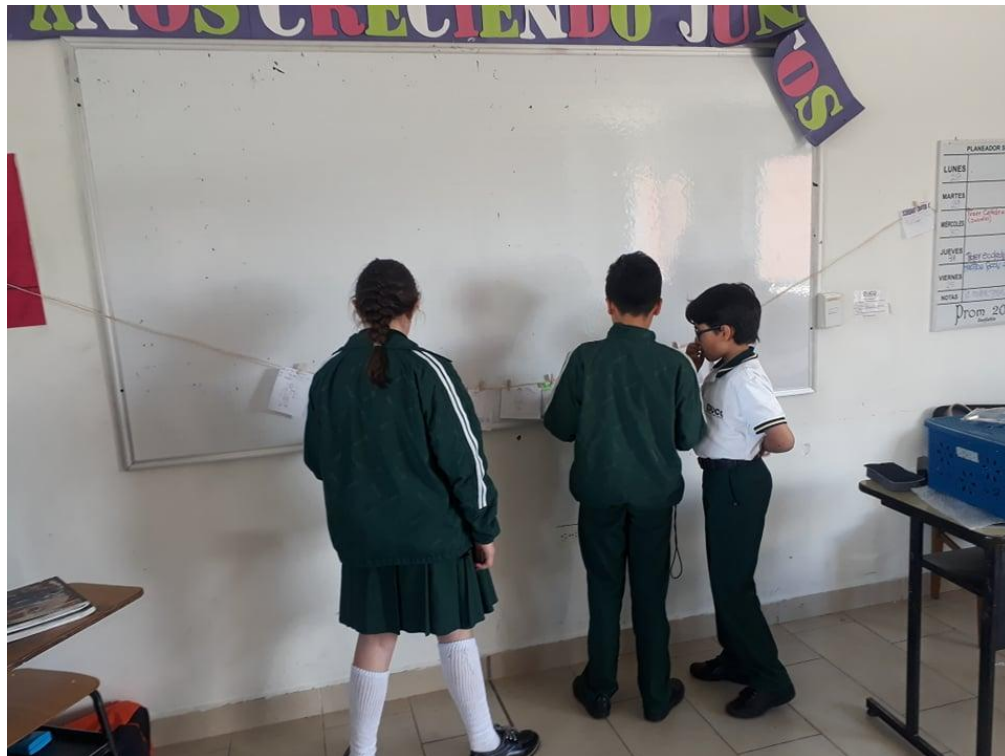


## Actividad “Activa tu cuerpo”.

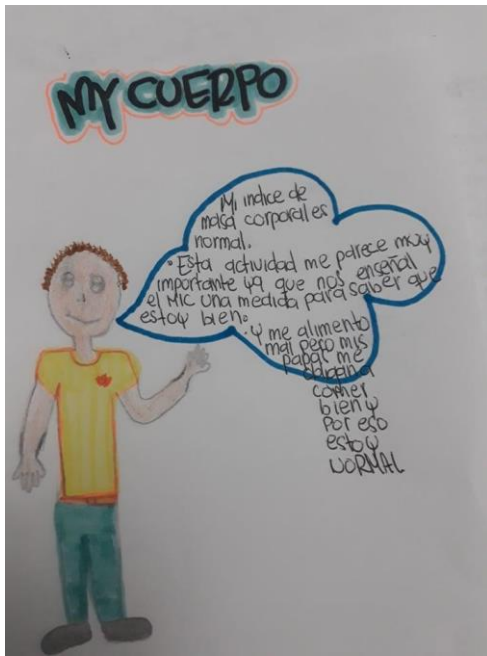




## Actividad “Cuidando de mi cuerpo”







### Actividad máquina de Golberg “El robot”





## **Anexo 4. Cuestionario estudiantes - 1**

### **CUESTIONARIO 1**

A continuación, encontrarás una serie de actividades relacionadas con la función de nutrición en los seres humanos, para su desarrollo ten en cuenta las siguientes recomendaciones.

- A. Lee muy bien cada una de las indicaciones y enunciados.
- B. No dejes ninguna actividad sin realizar.
- C. Todo lo que hagas es válido.
- D. Emplea tu imaginación y tus saberes.
- E. Sé autónomo con tu construcción.

**Nota:** Todo el taller se desarrolla en este mismo documento. Se debe agregar en los puntos 1 y 4 los respectivos links a cada elaboración. El punto 5 debe entregarse de manera física y los demás puntos se desarrollan debajo de cada enunciado.

1. La docente hará entrega de una sopa de letras, la cual contiene todas las áreas del saber, allí debes señalar solo aquellas disciplinas desde las cuales puede ser abordado la función de nutrición en los seres humanos y argumentar el porqué de dicha elección.

T E C N O L O G I A T M G F X L D X R  
 F L Q E A C I T A M E T A M Y O S E Q  
 C S S U S T I H R K D R B G U L L V F  
 H E M E I R K S O B L R M E M I E S U  
 A L C Q L M O I S S J G U D G A G G R  
 R A T N G A I K J E Y X R I C P T E F  
 U I S G C J R C I Q J R O I L R G D V  
 N C W E W Q F U A Q T N S X E G Y C Q  
 P O L U L J N S T D N I R I N S Y I G  
 J S J J K G H P J A F Q R G G T W O G  
 Y S P B J V N U V N N Q N V U N L R J  
 E A E O M P V I O U I S B M A T M U M  
 P I D F Y T H I Q U I P A E J R F C J  
 L C F L X T C C N Y U E Y I E C V O R  
 U N F Y I A C B G F Y T N V C O Q I R  
 L E J D C I G C R E K R D N H N L L U  
 N I D U J F G O X S B A G Y S K E M N  
 R C D M M S T U G J Q H L H O Y N I G  
 G E K B G M O S L P M H Y T Y D D A C

1. CIENCIAS NATURALES
2. CIENCIAS SOCIALES
3. EDUCACION FISICA
4. MATEMATICA
5. TECNOLOGIA
6. LENGUAJE
7. RELIGION
8. QUIMICA
9. INGLES
10. ARTE

2. Construye un cuento acerca de la importancia de los nutrientes en los seres humanos. Ten en cuenta la estructura de un cuento (Titulo, inicio, nudo, desenlace), la ortografía y la coherencia.

3. Ingresa a la plataforma de pixton <https://www.pixton.com/es/> (la cual ha sido explicada con anterioridad por las docentes para su respectivo manejo y aplicación) y elabora una historieta donde des a conocer lo que entiendes por estilos de vida saludable. Recuerda pegar el link de la historieta debajo de este enunciado para su respectiva revisión.

4. Elabora una línea del tiempo en la cual des a conocer los alimentos que ingieres durante el día (desayuno, almuerzo, cena) en el que tengas en cuenta los nutrientes

necesarios para llevar a cabo las funciones del día. Debes ser claro en el tipo de alimentos y las respectivas cantidades de estos. Para ello emplea palabras y gráficos.

5. Emplea los materiales entregados por el docente y construye con ellos el proceso que llevan a cabo los seres humanos para su nutrición, es importante que además de la modelación agregues palabras o conceptos que crees que son necesarios para entender dicho proceso. Una vez finalizada la actividad individual, debes socializar tu trabajo al grupo, en el orden que indique el docente.

## Anexo 5 Cuestionario docentes

### FORMACIÓN DE MAESTROS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.

1. Cuando realiza el diseño de una unidad didáctica, tiene en cuenta las fases de saberes previos, construcción de conocimientos y aplicación de los mismos; llevando a cabo una relación coherente entre estas, es decir, tiene las fases en cuenta de principio a fin en el desarrollo de la unidad.

- a. Siempre
- b. Algunas veces
- c. Nunca

1. En el planteamiento de las diversas actividades para el diseño y ejecución de una unidad didáctica tiene en cuenta que estas permiten abordar situaciones problemas, es decir, relaciona el aprendizaje de los estudiantes con situaciones de la vida cotidiana.

- a. Siempre
- b. Algunas veces
- c. Nunca

1. A la hora de planear y organizar los contenidos lo hace de forma magistral, dando mayor relevancia al constructo teórico, dejando de lado herramientas y situaciones didácticas.

- a. Siempre
- b. Algunas veces
- c. Nunca

1. En el momento de planear sus clases tiene en cuenta que el proceso de enseñanza aprendizaje requiere de la relación entre el conocimiento del tema, el conocimiento didáctico y el conocimiento del contexto.

- a. Siempre
- b. Algunas veces
- c. Nunca

1. Actúa como un vocero de la ciencia, explicando de manera rigurosa y precisa los resultados de la actividad científica.

- a. Siempre
- b. Algunas veces
- c. Nunca

1. Logra que sus estudiantes interpreten y analicen información para la resolución de problemas de la vida cotidiana.

- a. Siempre
- b. Algunas veces
- c. Nunca

1. Enseña las ciencias desde sus destrezas de investigación, donde observar, plantear hipótesis y experimentar hacen parte de su discurso como docente.

- a. Siempre
- b. Algunas veces
- c. Nunca

2. En su actividad docente conlleva a la flexibilidad del conocimiento, proporcionando problemas representativos y con significado para el educando, llevando así a la motivación de proyectos de investigación que le apuestan a una innovación para la mejora de la calidad educativa.

- a. Siempre
- b. Algunas veces
- c. Nunca

## Anexo 6 Entrevista estudiantes

<i>Entrevista Fase Intermedia</i>					
<b><u>Preguntas de la entrevista.</u></b>	<b><u>E1</u></b>	<b><u>E2</u></b>	<b><u>E3</u></b>	<b><u>E4</u></b>	<b><u>E5</u></b>
¿Qué opinas acerca de las actividades planteadas por las docentes desde la Función de Nutrición?	Las actividades que han planteado las profesoras acerca de la nutrición han sido muy buenas porque nos ayudan a reflexionar sobre nuestra nutrición.	Me parecen muy buenas porque acá en el salón nosotros aprendemos como mejor los temas así en actividades, así como de salir o utilizar como las mismas referencias que tiene el libro pero más dinámicamente, en juego.	Las actividades son muy lúdicas y dejan una enseñanza muy bonita porque no son como el resto de profesores que a toda hora son clavados en un libro o no explican tan bien como ustedes, porque uno les entiende más fácil así y es más didáctico.	Han sido muy buenas y nos han demostrado la importancia de tener estilos de vida saludable en nuestra vida para mejorar nuestro peso, entre otros.	A mí me parece las actividades estaban muy buenas, porque aparte de ser didácticas, también cambiamos de ambiente de aprendizaje y vamos a diferentes entornos y gracias a esto tenemos más aprendizaje y podemos ir a diferentes lugares.
¿Que áreas crees que se han involucrado en las actividades de la Función de Nutrición?	Solo ciencias naturales	Ciencias naturales y educación física.	En matemáticas con los datos de las comidas, ciencias y en informática haciendo encuestas.	Todas las áreas han estado relacionadas porque todas hablan de cómo cuidarse para tener unos mejores hábitos de vida. Por ejemplo, ciencias naturales	Principalmente se ha vinculado las ciencias naturales porque ya habíamos visto todos estos temas y lo estamos reforzando esto, también se ha vinculado a educación física porque la nutrición va con el deporte.
¿Cuál es la importancia de los nutrientes en los seres humanos?	Para poder estar bien, estar nutridos.	Son muy importantes porque a través de estos nosotros podemos hacer diferentes actividades y sentirnos bien en nuestro cuerpo y no tener como cosas malas como desmayos, desnutrición o sobrepeso	Para tener una vida sana y larga porque si uno se pone a comer comida chatarra le dan enfermedades y si uno no come también se puede morir de desnutrición o por no llevar un hábito de vida alimenticio.	Los nutrientes dan la energía	Los nutrientes son fundamentales para los seres vivos y en especial para los humanos, porque gracias a esto tenemos fuerza para todas las actividades y que no nos tengamos inmovilidad, dolores así y a tener más energía
¿Que entiendes por estilos de vida saludables?	Hay diferentes estilos de vida, obeso, sobrepeso, delgado y normal.	Tener una dieta saludable, hacer ejercicio, tener una vida balanceada como no dejar de comer cosas	Hacer buen deporte, comer sanamente, que de vez en cuando uno se coma la hamburguesa que le gusta	Los estilos de vida saludable son hábitos que hacen las personas para mejorar su	Es no sobrepasarse de los límites, principalmente como las grasas y hacer deporte, sino también al



		chataras, sino también comerlas, pero no comerlas tan seguido y comer más saludable y hacer más ejercicio.	mas no todos los días, dos veces a la semana así moderadamente,	estado físico para estar más libres de grasa	contrario hay gente que hace mucho deporte y el musculo hace que tengan sobrepeso, entonces es estar en un índice medio o sea no hacer tanto ejercicio y tampoco no hacer nada, ir balanceado.
¿Crees que practicas estilos de vida saludable?	Sí, yo practico basquetbol, aunque ya no estoy durmiendo tan bien y no me estoy alimentando tan bien como antes.	No, porque no hago deporte, solo en educación física, no me gustan ni las frutas ni las verduras y además a veces me alimento muy mal.	Maso menos, porque yo como varias hamburguesas, me gusta mucho las gaseosas y tomo muy pocos jugos naturales y practico atletismo	Sí, porque yo hago deporte y como alimentos saludables	Si, igual uno también tiene apoyo de los papas y uno puede acercarse a ellos y que si está bien lo que uno está haciendo o se está alimentando y es también tener uno la actitud por ejemplo salir los domingos a hacer deporte y tener esa capacidad mental de despertarse temprano y no tener la pereza, entonces es de actitud.
¿Que alimentos de los que consumes crees que te dan la energía para las actividades diarias?	La leche, el quesito	El desayuno, mi desayuno es un milo con huevo revuelto.	Las frutas, los vegetales, cereales y a mí me gusta mucho el gatorade	La leche que es indispensable, las proteínas, los granos como arroz.	Los alimentos que me dan más energía primero que todo el banano porque esta tiene el potasio que es muy buena fuente de energía, además también a mí me da cierta energía un dulce por día y también un chocolate en las mañanas para despertar todas las energías.
¿Porque crees que esos alimentos dan energía?	Porque tienen calcio.		Por su composición, porque una hamburguesa está hecha de grasas.		
Describe el proceso que llevan a cabo los seres humanos para nutrirse	Pasa por la boca, por la laringe, esófago, estómago, los intestinos y el ano.	Uno coge la comida, luego se la mete a la boca, luego la traga, luego baja por todo el esófago, luego baja al estómago, se digiere y luego pasa por una parte	Primero uno ingiere los alimentos, los mastica ayudando de la saliva los pasa por el esófago, luego llegan a la boca del estómago donde se separan	Digerir primero por los dientes, masticar, después con ayuda de la lengua y la saliva tragar, ya después se dirige al estómago donde hace un proceso y pasa hasta	Primero los alimentos ingresan por la boca y pasan por el recto, ya después llega al estómago y los alimentos se empiezan a separar, entonces lo más nutritivo va

		donde se separa lo bueno y lo malo y ya el intestino grueso y el delgado y ya se desecha	los buenos de los malos y hace el jugo gástrico, eso es lo que queda y lo otro se desecha	el intestino grueso y de ahí defeca la materia que no es buena que le hace bien al cuerpo y la materia buena se queda en el estómago para que el cuerpo humano tenga nutrientes	al intestino delgado y lo desechable va al intestino grueso y del intestino grueso va a salir por el ano y el intestino delgado ya se encarga de transmitir esos alimentos para que salgan al cuerpo
Respuestas dadas por los participantes en la entrevista que se orientó desde la fase intermedia de la secuencia didáctica.					

## Anexo 7 Cuestionario estudiantes 2

### CUESTIONARIO 2. SABERES DE LA FUNCIÓN DE LA NUTRICIÓN

1. ¿Qué opinas acerca de las actividades planteadas por las docentes desde la Función de Nutrición?
2. ¿Qué habilidades y competencias crees que desarrollaron en ti y tus compañeros esta manera de enseñar?
3. ¿Qué áreas crees que se han involucrado en las actividades de la Función de Nutrición?, selecciona una respuesta y en la opción D copia otras áreas que creas que se hayan vinculado al proceso.
  - a. Ciencias Naturales.
  - b. Tecnología, matemáticas, ciencias naturales
  - c. Inglés, artística, ciencias sociales y español.
  - d. \_\_\_\_\_
4. ¿Cuál es la importancia de los nutrientes en los seres humanos?
  - a. Los nutrientes son aquellos que permiten suplir la necesidad básica de alimentación.
  - b. Los nutrientes se pueden clasificar de acuerdo a su importancia, cantidad y composición química, pero no están relacionados con las funciones vitales del ser humano.
  - c. Los nutrientes son aquellos que proporcionan la energía necesaria para realizar las funciones vitales de los seres humanos.
5. ¿Qué se entiende por estilos de vida saludables?
  - a. Los estilos de vida saludable están asociados a obtener una buena alimentación y no están relacionados con otro tipo de actividades.
  - b. Los estilos de vida saludable implican una buena alimentación, deporte y sueño, no obstante, estos no conllevan a beneficios propios de la salud.
  - c. Los estilos de vida saludable permiten la prevención de enfermedades y hay ciertas medidas que predicen el estado nutricional, esto gracias a la realización de actividad física, al equilibrio del sueño y a la buena alimentación.
6. ¿Crees que practicas estilos de vida saludable?
7. ¿Qué alimentos de los que consumes crees que te dan la energía para las actividades diarias?
8. ¿Por qué crees que esos alimentos dan energía?

9. ¿Describe el proceso que llevan a cabo los seres humanos para nutrirse?
10. ¿Cómo te gustaría que te enseñaran las ciencias naturales?

• Son muy lúdicas, y tienen muy buen entendimiento, nos explican con claridad y son tolerantes y comprensivas.  
6. La tolerancia, amabilidad, socializar, valorar el trabajo del otro, valores morales, comprensión, compañerismo, dejar la timidez y trabajo en equipo, responsabilidad, equidad y creatividad y agilidad.

8.-

9.-

60-

6. Más o menos porque como mucha Salchipapa y gaseosa, pero en el segundo helado o fruta y al almuerzo ensaladas y de comida cereales y hago mucho ejercicio y me mido con la comida.

7. Las salchipapas, el agua y la fruta.

8. Las salchipapas porque tiene carne la salchicha que da proteína y las papas que dan almidón que es una sustancia rica en nutrientes, el agua que hidrata y el gaseoso que sirve como suero hidratante y la fruta que da vitaminas.

9. Primero se ingiere el alimento a la boca y con ayuda de la saliva de las glándulas se mastican para que los dientes puedan masticarlos y triturarlos formando así el bolo alimenticio que pasa por la garganta y el esófago hasta llegar a la boca del estómago, ahí se disuelve con los gases que tiene el estómago y se forman como 2 bolitas de alimentos una que serían las proteínas buenas y grasas en calorías y las grasas se expulsan pasando por el intestino grueso y saliendo por el Ano. Con las proteínas buenas se nutre el cuerpo y da energía y como trae grasas y nos hace dar enfermedades.

10. Con actividades lúdicas y didácticas y en otro momento en el libro, santillana, folios, exposiciones, maquetas y viendo videos, historietas y debates y etc.

## SABERES DE LA FUNCIÓN DE LA NUTRICIÓN

1. ¿Qué opinas acerca de las actividades planteadas por las docentes desde la Función de Nutrición?
2. ¿Qué habilidades y competencias crees que desarrollaron en ti y tus compañeros esta manera de enseñar?
3. ¿Qué áreas crees que se han involucrado en las actividades de la Función de Nutrición?, selecciona una respuesta y en la opción D copia otras áreas que creas que se hayan vinculado al proceso.
  - a. Ciencias Naturales.
  - b. Tecnología, matemáticas, ciencias naturales
  - c. Inglés, artística, ciencias sociales y español.
  - d. Informática, geometría, educación física, sociales y etc
4. ¿Cuál es la importancia de los nutrientes en los seres humanos?
  - a. Los nutrientes son aquellos que permiten suplir la necesidad básica de alimentación.
  - b. Los nutrientes se pueden clasificar de acuerdo a su importancia, cantidad y composición química, pero no están relacionados con las funciones vitales del ser humano.
  - c. Los nutrientes son aquellos que proporcionan la energía necesaria para realizar las funciones vitales de los seres humanos.
5. ¿Qué se entiende por estilos de vida saludables?
  - a. Los estilos de vida saludable están asociados a obtener una buena alimentación y no están relacionados con otro tipo de actividades.
  - b. Los estilos de vida saludable implican una buena alimentación, deporte y sueño, no obstante, estos no conllevan a beneficios propios de la salud.
  - c. Los estilos de vida saludable permiten la prevención de enfermedades y hay ciertas medidas que predicen el estado nutricional, esto gracias a la realización de actividad física, al equilibrio del sueño y a la buena alimentación.
6. ¿Crees que practicas estilos de vida saludable?
7. ¿Qué alimentos de los que consumes crees que te dan la energía para las actividades diarias?
8. ¿Por qué crees que esos alimentos dan energía?
9. ¿Describe el proceso que llevan a cabo los seres humanos para nutrirse?
10. ¿Cómo te gustaría que te enseñaran las ciencias naturales?

## Anexo 8 Encuesta de satisfacción

### ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

Marca con una X la casilla que crees apropiado de acuerdo a cada descriptor, teniendo como referencia las intervenciones desarrolladas por las docentes Diana Zapata y Paula Duque, donde 1 es el valor inferior y el 5 el valor más alto.

<b>Descriptores</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Fue notorio en cada una de las explicaciones que las docentes tenían buen manejo y apropiación de conocimiento.					
La actitud asumida por las docentes en los diversos espacios de enseñanza - aprendizaje fue de respeto, tolerancia, responsabilidad y simpatía hacia todos los estudiantes.					
La forma en que se llevó a cabo todas y cada una de las actividades es pertinente para el proceso de formación y aprendizaje.					
La temática planteada por las docentes (función de nutrición en los seres humanos) resulta ser de interés y relevancia para su formación académica y personal.					
Durante el desarrollo de las clases planteadas por las docentes construiste algunos aprendizajes frente a la temática abordada.					