



**DISEÑO DE UNA SECUENCIA DIDACTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL CICLO DEL
CARBONO QUE INTEGRE CONOCIMIENTOS DE QUIMICA, FISICA, BIOLOGIA Y
EDUCACION AMBIENTAL A TRAVES DE UN ENFOQUE INTERDISCIPLINAR**

LAURA MARCELA MATAMBA DELGADO

MICHELL KARINA CUERO ORDOÑEZ

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACIFICO
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGIA**

BUENAVENTURA

2020



DISEÑO DE UNA SECUENCIA DIDACTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL CICLO DEL CARBONO QUE INTEGRE CONOCIMIENTOS DE QUIMICA, FISICA, BIOLOGIA Y EDUCACION AMBIENTAL A TRAVES DE UN ENFOQUE INTERDISCIPLINAR

**LAURA MARCELA MATAMBA DELGADO
MICHELL KARINA CUERO ORDOÑEZ**

**TRABAJO DE GRADO REALIZADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
LICENCIADAS EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.**

CÓDIGO: 3467

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE GRADO
Mg. TATIANA ESPINOSA HERNANDEZ**

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACIFICO
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA**

BUENAVENTURA

2020

CONTENIDO

RESUMEN.....	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO I. SUSTENTACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.1 JUSTIFICACIÓN	10
1.2 ANTECEDENTES	14
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
2 CAPITULO II.	23
2.1 MARCO TEÓRICO	23
3 CAPÍTULO III	41
3.1 PROPÓSITOS	41
3.2 PROPÓSITO GENERAL	41
3.3 PROPÓSITOS ESPECÍFICOS	41
4 CAPÍTULO IV.....	42
4.1 METODOLOGÍA.....	42
4.2 HIPÓTESIS	42
4.3 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	43
4.4 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	44
4.5 ANÁLISIS O REVISIÓN DOCUMENTAL	44
5 CAPÍTULO V.....	52
5.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	52
5.2 Resultado de análisis de la revisión documental	52
5.3 Reflexión sobre una experiencia de enseñanza.	55
5.4 SECUENCIA DIDÁCTICA INTERDISCIPLINARIA PARA EL DESARROLLO DEL CICLO DEL CARBONO, MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE LA FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGÍA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.	57
6 CAPITULO VI.....	123
6.1 CONCLUSIONES.....	123
7 CAPÍTULO VII.....	128
7.1 Bibliografía.....	128
8 CAPITULO VIII.....	131
8.1 ANEXOS.....	131

8.1.1	<i>ANEXO 1 (rejilla de análisis 1)</i>	131
8.1.2	<i>ANEXO 2 (rejilla de análisis 2)</i>	133
8.1.3	<i>ANEXO 3 (evidencia de experiencia de enseñanza)</i>	135

RESUMEN

El presente trabajo de grado se centró en el diseño de una secuencia didáctica para la enseñanza del ciclo del carbono que permita integrar conocimientos de química, física, biología y educación ambiental mediante un enfoque interdisciplinar. Lo anterior, asumiendo como hipótesis que el diseño de dicha secuencia, implica una relación entre los conocimientos teóricos necesarios para el diseño de secuencias didácticas interdisciplinarias y los conocimientos prácticos pertinentes al diseño de actividades contextuales en la enseñanza. Para comprobar esta hipótesis, fue necesario enmarcarse en una metodología cualitativa y se llevó a cabo tanto la construcción de una rejilla que permitió realizar un análisis documental de los conceptos claves implicados en el problema; como el desarrollo de una reflexión sobre una experiencia de enseñanza. Como resultado de lo anterior, surge la secuencia didáctica para la enseñanza interdisciplinar del ciclo del carbono que tiene como objetivo contribuir a la construcción del conocimiento global e integrado de los estudiantes mediante actividades contextuales. Así mismo, ofrecer a los docentes, aportes significativos para la planificación de estrategias que permitan transformar y mejorar su práctica educativa.

Palabras claves: secuencia didáctica, interdisciplinariedad, integración, fragmentación de saberes y ciclo del carbono.

ABSTRACT

This degree work focused on the design of a didactic sequence for the teaching of the carbon cycle that allows integrating knowledge of chemistry, physics, biology and environmental education through an interdisciplinary approach. The above, assuming as a hypothesis that the design of said sequence implies a relationship between the theoretical knowledge necessary for the design of interdisciplinary didactic sequences and the practical knowledge relevant to the design of contextual activities in teaching. To verify this hypothesis, it was necessary to be framed in a qualitative methodology and both the construction of a grid was carried out that allowed a documentary analysis of the key concepts involved in the problem; as the development of a reflection on a teaching experience. As a result of the above, the didactic sequence for the interdisciplinary teaching of the carbon cycle arises, which aims to contribute to the construction of global and integrated knowledge of students through contextual activities. Likewise, offer teachers significant contributions to planning strategies that allow them to transform and improve their educational practice.

Keywords: didactic sequence, interdisciplinarity, integration, fragmentation of knowledge and carbon cycle.

INTRODUCCIÓN

Hoy por hoy, se hace evidente la necesidad de transformar e innovar las prácticas educativas, dejando atrás los paradigmas tradicionales de enseñanza con el propósito de ofrecer una educación de calidad que responda a las necesidades del entorno y permita fomentar en los estudiantes un aprendizaje significativo y contextualizado, para ser capaces de resolver problemas de la vida cotidiana, pensar de manera crítica, reflexionar sobre sus acciones y tomar sus propias decisiones. Por tanto, el docente debe mejorar constantemente sus prácticas pedagógicas llevando a cabo una práctica dinámica y reflexiva que permita desarrollar su pensamiento didáctico en las estrategias de planeación permitiendo así, crear situaciones de aprendizaje que potencien en los estudiantes habilidades y conocimientos científicos para la comprensión de fenómenos naturales presentados en su entorno.

A partir del planteamiento anterior, se considera pertinente diseñar una secuencia didáctica como estrategia de enseñanza que integre los conocimientos de la física, química, biología y educación ambiental a través de un enfoque interdisciplinar, para estudiantes de séptimo grado. Esta propuesta surge de dificultades que se han presentado y evidenciado en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En primera instancia para la identificación de dichas dificultades, se tomó como referente una intervención docente realizada por las autoras del presente trabajo, abordada en el desarrollo de dos cursos llamados Ciencia integrada I y Ciencia integrada II realizados dentro del programa de formación profesional actual, la cual arrojó evidencias necesarias para dar a conocer las problemáticas que surgen en el contexto educativo, específicamente en la enseñanza del concepto del ciclo del carbono; evidenciando una fragmentación del conocimiento, enseñando a los estudiantes las diversas disciplinas (química, física, biología y educación ambiental) sin establecer relaciones una de otras, generando un conocimiento desarticulado, reducido y superficial, originando conocimientos aislados y desmotivación en los estudiantes.

Por lo tanto, este trabajo de investigación propone una serie de actividades articuladas e integradas dentro de la Secuencia Didáctica, diseñada para un total aproximado de 40 horas, 4 sesiones, cada una de 10 horas aprox. Teniendo en cuenta los diferentes autores

y los antecedentes teóricos arrojados por un análisis documental, se consideró fundamental la construcción de situaciones problemas contextuales, actividades de experimentación, argumentación y reflexión, tablas, lecturas y cuestionarios integrados con el objetivo de dar respuesta al interrogante planteado en esta investigación: **¿Cómo diseñar una secuencia didáctica para la enseñanza del ciclo del carbono que integre conocimientos de la química, física, biología y educación ambiental a través de un enfoque interdisciplinar?**

En efecto, la presente investigación se desarrolla a través de nueve capítulos donde se sustenta el problema de la investigación y la propuesta para su solución, desarrollándose de la siguiente manera:

El capítulo I, presenta la sustentación y formulación del problema desarrollando una serie de argumentos para la justificación de este trabajo, apoyando y destacando la idea de abordar un enfoque interdisciplinar para la integración de conocimientos de las disciplinas ya mencionadas. Luego, se presentan los antecedentes relacionados con Secuencia Didáctica, Interdisciplinariedad y el Ciclo del carbono, los cuales fueron de gran ayuda aportando una guía en la organización y estructuración de las características claves para el desarrollo de esta investigación. Posterior a ello, se exhibe el planteamiento e identificación del problema, el cual describe como la fragmentación de saberes y desarticulación de las disciplinas, genera dificultades en la enseñanza del ciclo del carbono provocando en los estudiantes conocimientos globalizados y aislados de su propio contexto.

En el capítulo II, se esboza el marco teórico donde se exponen una serie de ideas y posturas desde diferentes autores, en cuanto a los conceptos abordados en el problema de investigación, permitiendo contextualizar al lector sobre los temas específicos en los que se sustenta este trabajo, dichos conceptos son: interdisciplinariedad, fragmentación de saberes, desarticulación conceptual, secuencia didáctica y el ciclo del carbono.

El capítulo III, está dedicado al planteamiento del propósito general el cual es: Diseñar una secuencia didáctica para la enseñanza del ciclo del carbono que integre conocimientos de la química, física, biología y educación ambiental a través de un enfoque interdisciplinar. De igual manera, se plantearon los propósitos específicos el cual detallan los procesos pertinentes para la realización de este trabajo: 1) Identificar teóricamente las pautas para la construcción de una secuencia didáctica que fomente la interdisciplinariedad. 2) Estructurar

actividades contextuales para la enseñanza del ciclo del carbono atendiendo a las pautas para la construcción de una secuencia didáctica a través de un enfoque interdisciplinar.

En el capítulo IV, se da a conocer la estrategia metodológica, describiendo detalladamente la hipótesis, el enfoque de investigación cualitativo, la técnica de análisis documental y lectura sistémica, la construcción de una rejilla de análisis y finalmente, la reflexión de una experiencia de enseñanza; todo ello utilizado para el desarrollo de la propuesta con el fin de cumplir con los objetivos de la misma.

El capítulo V, se enfoca en la discusión de resultados obtenidos posteriormente del análisis de la revisión documental, el diseño de las propuestas planteadas, la reflexión sobre la práctica docente y culminando con la amplia descripción de la secuencia didáctica para la enseñanza del ciclo del carbono con un enfoque interdisciplinar.

Finalmente, en el capítulo VI, se presentan las conclusiones donde se da respuesta a la pregunta de esta investigación. De igual forma, se dan a conocer las reflexiones y aportes a través de la experiencia vivida en el proceso de construcción de este trabajo, resaltando las dificultades y ventajas que se identificaron para el fortalecimiento de la práctica docente.

CAPÍTULO I. SUSTENTACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 JUSTIFICACIÓN

A lo largo de la historia, el hombre en su proceso evolutivo ha adaptado y transformado sus experiencias y aprendizajes de acuerdo al contexto en que se encuentra. En ese sentido, se presenta la educación como el medio fundamental por el cual éste ha logrado, adaptar, transformar, crear, experimentar y adquirir conocimientos, los cuales contribuyen al desarrollo de sus habilidades. En efecto, para que la educación pueda responder a las necesidades del hombre, es necesario que se desarrollen distintos modelos, pautas y estrategias de enseñanza que se adapten a él y, además, le proporcionen herramientas que faciliten construir o adquirir saberes y que le permita dar respuesta a los problemas e interrogantes que se presentan en la vida cotidiana.

En efecto, se presenta la ciencia como uno de los mayores logros de la humanidad y puede utilizarse de forma constructiva al servicio del ser humano de manera que contribuya al mejoramiento de las condiciones de vida de cada individuo (Torres, 2010). Por lo tanto, para que se pueda utilizar las ciencias como respuesta al progreso de la vida del ser humano resulta pertinente establecer la enseñanza de la misma, de forma integrada a las diferentes disciplinas que la conforman; específicamente las que se trabajan en el contexto escolar (biología, química, física y educación ambiental) de modo que se diseñen estrategias de enseñanza integradoras, pues trabajar con enfoques interdisciplinarios y establecer relaciones entre la ciencia de la vida, ciencias de la tierra y ciencias físico químicas en los procesos pedagógicos, permite aprendizajes íntegros, razonamientos que suprimen los modelos tradicionales que inclinan a la parcialización de saberes. (Naranjo, 2019). En consecuencia, este trabajo de investigación será de vital importancia porque permitirá materializar lo anteriormente expuesto. Por lo tanto, una de las ventajas que ofrece el desarrollo y posterior puesta en práctica de este trabajo, será que ejemplifica alguna forma de enseñanza integradora, la cual podría promover en el individuo razonamientos críticos (Naranjo, 2019).

Debido al planteamiento mencionado anteriormente, el interés de este trabajo de investigación radica en una propuesta de enseñanza que vincule las disciplinas del área de ciencias naturales y la educación ambiental, mediante el diseño de una secuencia didáctica interdisciplinar. Esta es considerada para Ana Camps (2004, citado en Gómez, s.f) como estrategias que favorecen los procesos de aprendizaje, teniendo en cuenta que a través de ellas se trabaja de forma articulada y organizada. Todo ello, con el propósito de facilitar el proceso de enseñanza de un contenido disciplinar específico. Por lo tanto, esta propuesta resulta importante, porque le ofrecerá al docente pautas necesarias para el diseño de estrategias y así, construir secuencias didácticas interdisciplinares. Además, todo ello le brindará al docente estrategias al desarrollar sus prácticas educativas, para la integración del conocimiento.

En adición, es relevante destacar la importancia de la interdisciplinariedad ya que (Gonzales, Campos, y Grueiro, 2015) esta constituye una condición didáctica que, en calidad de principio, condiciona el cumplimiento del saber de la enseñanza, en tanto se establecen interrelaciones entre las diferentes disciplinas, pueden manifestarse en las propias relaciones internas de cada una de ellas. Desde esta concepción, la interdisciplinariedad incluye un sistema de hábitos, habilidades y capacidades que deben lograrse como resultado del proceso docente educativo. Por esta razón, el profesor en el aula de clase debe propiciar, estimular y guiar el enfoque interdisciplinar y la integración como una forma de sentir, pensar y actuar (Chacon, Estrada y Moreno, 2013). Por lo cual, es de suma importancia preocuparse por el diseño de la secuencia que realice el docente, porque de eso depende en gran medida, el aprendizaje de los estudiantes.

En el mismo sentido, esta propuesta le refleja al docente, cómo se lleva a cabo un enfoque interdisciplinar, mediante el desarrollo de la secuencia didáctica. Para lo cual, actuará como alternativa para la enseñanza contextualizada, con las problemáticas que se evidencian en el entorno del estudiante. Ello le servirá como referente al docente, para identificar los aspectos que debe tener en cuenta en el momento de desarrollar o atender a unas características fundamentales para abordar la interdisciplinariedad y fomentar conocimientos integrados. De modo que, la interdisciplinariedad garantiza una visión holística para el análisis de los hechos, procesos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, al establecer las relaciones entre las diferentes disciplinas y sus metodologías.

En el caso particular, si a largo plazo esta propuesta se llegara implementar, podría beneficiar a los estudiantes porque van a lograr asociar los conocimientos disciplinares con situaciones de su vida cotidiana, permitiendo un aprendizaje enriquecedor y globalizado.

Por otro lado, el desarrollo de este trabajo de investigación será útil para ayudar a mejorar la imagen o percepción que se tiene acerca de la práctica docente ya que se considera que este solamente imparte en el aula de clase la información que se encuentran en los libros de texto. Es por ello que el diseño de esta secuencia didáctica permitirá trascender y brindar mecanismos necesarios para el mejoramiento de la práctica docente y poder ofrecer una educación de calidad.

Por lo tanto, el diseño de la secuencia didáctica, evidenciara que el docente es quien conlleva a la construcción y contribución de saberes y conocimientos científicos para afrontar con templanza los problemas prácticos que presenta la humanidad globalizada (Naranjo, 2019). Es decir, que a través de la implementación de dicha secuencia (si en un futuro se aplica) promoverá en el docente la creación de escenarios educativos que permitan la construcción de razonamientos integrales en los estudiantes que garanticen la formación de individuos reflexivos y contextualizados. El maestro del siglo XXI es un formador de ciudadanos, capaz de leer los contextos locales y globales que le rodean y de responder a los retos de su tiempo. Además, es un facilitador que domina su disciplina y que, a través de metodologías activas, ofrece las herramientas necesarias para que los estudiantes comprendan el mundo desde diversos lenguajes, aprendan a vivir con los demás y sean productivos (MEN, 2005).

En adición, la secuencia didáctica que se propone en este trabajo de investigación, ejemplifica los tipos de actividades que deben desarrollar los estudiantes en el momento que se integren las disciplinas y se comprenda su realidad, por lo tanto, traerá beneficios para los docentes que deseen implementarla, ya que brindara la estructuración y la forma adecuada para vincular la realidad con los conocimientos disciplinares de la biología, química, física y educación ambiental. Es decir, la implementación de la secuencia permitirá identificar que el interés del docente es fundamentarse en los nuevos paradigmas de la investigación y de la sociedad para la búsqueda de soluciones que permitan dar respuesta a las necesidades actuales y de contexto, con nuevos aportes emergidos desde las diferentes áreas académicas (Naranjo, 2019).

Se presenta el diseño de esta secuencia didáctica como respuesta a las necesidades actuales, vistas desde las diferentes áreas académicas, ya que beneficia los procesos de enseñanza del ciclo de carbono, porque ejemplifica una manera particular de enseñar dicha temática con la profundidad necesaria para generar un conocimiento globalizado y contextualizado en el estudiante. Lo anterior, gracias a que la secuencia didáctica pretende integrar conocimientos de las diferentes disciplinas (biología, química, física y educación ambiental). Hecho que favorecerá a largo plazo la construcción de una visión sistémica de los fenómenos naturales. Además, es muy importante que el docente a través de la secuencia didáctica interdisciplinar, diseñe actividades que accione al estudiante a identificar y desarrollar las diferentes problemáticas de manera conjunta.

Finalmente, si este trabajo de grado se implementará en el aula de clase, sería posible desarrollar conocimientos y habilidades tales como: comprender la dinámica de los ecosistemas identificando sus componentes bióticos, abióticos y la distribución de los mismos. Al mismo tiempo, comprender la relación entre los ciclos del carbono, el nitrógeno y del agua, explicando su importancia en el mantenimiento de los ecosistemas. También, se fomentaría en el estudiante una visión más integrada del ciclo del carbono, es decir, podrían identificar los vínculos existentes entre la biología, química, física y educación ambiental. Además, les permite reconocer problemas de su propia realidad, es decir que desarrollan la capacidad de analizar, identificar, reflexionar y la toma de decisiones frente a las diversas situaciones de aprendizaje, vinculándolos con el conocimiento científico escolar.

1.2 ANTECEDENTES

Los procesos de enseñanza han sido investigados desde diferentes perspectivas e involucrando distintos elementos de ellos. En lo que se refiere a la enseñanza de las ciencias naturales, su complejidad, la forma como se lleva a cabo y demás aspectos que la relacionan. Se encontraron diversos estudios, el cual se consideran con aportes importantes para el desarrollo de este trabajo en relación al **diseño de secuencias didácticas, la interdisciplinariedad y la enseñanza del ciclo del carbono.**

Un primer trabajo corresponde a (Roys, 2011) quien realizó la **“Integración del ciclo del carbono en el proceso de nutrición y bioquímica celular para alcanzar aprendizajes significativos en estudiantes del grado 11 de la Escuela Normal Superior de Ibagué”** Este trabajo a través de estrategias pedagógicas de aula, llevó a cabo la integración del ciclo del carbono en el proceso de nutrición y la bioquímica celular para potenciar un aprendizaje significativo y desarrollar habilidades de pensamiento en los estudiantes.

La investigación, desarrollo una estrategia que consta de varias etapas, las cuales se integró el ciclo de carbono, el proceso de nutrición y bioquímica celular a través de pruebas diagnósticas con preguntas abiertas con su pertinente justificación, que les permitió detectar los conocimientos previos de los estudiantes y las deficiencias cognitivas. Posteriormente, el resultado de dicho diagnóstico inicial, arrojó que los estudiantes toman los conocimientos del ciclo del carbono de manera independiente a los demás ejes temáticos involucrados. También, se encontró alta deficiencia en la comprensión de las temáticas y por esa razón se les dificulta explicar los procesos que se dan dentro de cada eje temático.

De manera que, se realizó una serie de actividades, talleres y elaboración de materiales de enseñanza, que integrarán dichos ejes temáticos con el objetivo de incentivar la motivación en los estudiantes, generar un aprendizaje significativo y superar dichos problemas identificados, relacionados con la fragmentación del conocimiento y la falta de comprensión. Posteriormente, se realizó una evaluación final que permitió comparar los resultados de la prueba inicial en comparación con los resultados de la prueba final, para determinar si se logró un aprendizaje significativo. Como resultado, los estudiantes lograron motivarse, contextualizaron algunos conceptos básicos de manera integral, fueron protagonistas de su

proceso de aprendizaje a través del trabajo individual y grupal y desarrollaron habilidades de pensamiento para reflexionar acerca de lo que aprenden en el aula y su cotidianidad.

Este trabajo, hace un aporte significativo con su metodología, resultados y conclusiones, aportando una serie de actividades para la enseñanza del ciclo del carbono a través de la integración, así también, evidenciando el posible alcance de los objetivos de aprendizajes. Además, aporta una descripción completa de lo que realizará el estudiante en cada actividad, la cual se tomará como referencia en el diseño de las actividades del presente trabajo de investigación.

Un segundo trabajo, de Marino, Carreri, Alzugaray (2008) en su estudio **“Aportaciones para un abordaje interdisciplinar en la formación del ámbito de las ciencias”**, plantean una propuesta integradora que implica educar y formar en ciencias naturales, utilizando los ciclos biogeoquímicos naturales que sufren alteraciones, como consecuencia de las cuales pueden surgir problemáticas, que para su análisis y estudio requieren integrar contenidos de diferentes campos disciplinares.

Este proceso permite recuperar un conjunto de saberes de las diferentes disciplinas involucradas donde los contenidos podrán tratarse a través de diferentes estrategias didácticas las cuales trabajan con la interdisciplinariedad y la integración de los contenidos provenientes de diferentes campos. Método de casos, Método realidad teoría- práctica y Método de Proyectos; y así contribuyen al desarrollo del aprendizaje de destrezas y habilidades asociadas al razonamiento científico, la generación de hipótesis, el diseño de técnicas experimentales, la identificación y combinación de variables, la construcción y elaboración de modelos, la recolección y transformación de datos, la elaboración de conclusiones.

Esta propuesta de los ciclos biogeoquímicos, aporta una opción para vincular los contenidos de las ciencias a través de situaciones problemáticas reales del contexto relacionadas a cuestiones ambientales, con el fin de mejorar la enseñanza en diferentes áreas del conocimiento a través de la interdisciplinariedad.

Un tercer trabajo (Valencia, Gasca y Mamian, 2017) propone el diseño e implementación de una **“Secuencia didáctica para la enseñanza del principio de la conservación de la energía desde la interdisciplinariedad con los estudiantes de grado 6.2 de la IE ciudadela siglo XXI del municipio de Florencia, caquetá”**. Esta propuesta busca formar

en los estudiantes habilidades que le permitan comprender los procesos biológicos, físicos y químicos. Así también desarrollar competencias para la vida y desempeñar un papel activo en la observación e indagación para la solución de problemas de su contexto. Todo ello, mediante el diseño de una estrategia curricular a través de una secuencia didáctica como herramienta para la enseñanza de un concepto en particular.

En este estudio, se implementó la metodología de investigación acción, la cual permitió realizar un análisis y comprensión de la realidad educativa y social. También, permitió reconocer una realidad social en las que los docentes y estudiantes logran interactuar directamente a través de diversas actividades desarrolladas.

Por lo cual, para lograr el propósito se abordó la interdisciplinariedad desde el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, considerándolo como un instrumento globalizante que ayudó a enriquecer el aprendizaje y conectar el aula con la vida, con la realidad y potenciar en los estudiantes capacidades con una visión integral.

Los resultados obtenidos, dan a conocer que se dieron cambios significativos en la comunidad educativa. Se evidencio en los estudiantes, facilidad en la apropiación de conceptos propios de las ciencias, cambio de actitud frente al trabajo académico y el agrado por las actividades de tipo experimental. Por el lado de los docentes, la aceptación del trabajo integrado en las diferentes áreas del conocimiento.

Esta propuesta, hace un aporte muy importante para el desarrollo del presente trabajo, ya que evidencia el diseño de una secuencia didáctica interdisciplinar, el cual brinda una base estructural para su construcción, así también, información general de las actividades con sus respectivos estándares básicos de competencias (EBC) y derechos básicos de aprendizaje (DBA), y planeación de actividades divididas por sesiones.

En una investigación realizada por Regalado (2008) **“Tareas docentes interdisciplinarias en el área de ciencias naturales para favorecer un aprendizaje desarrollador en los estudiantes”** se abordó una propuesta para favorecer el aprendizaje desarrollador de los estudiantes del décimo grado, para posibilitar la integración de la Química, Biología y Geografía, mediante tareas interdisciplinarias realizadas por docentes para fomentar prácticas en el quehacer científico bajo una metodología de investigación acción.

Los resultados arrojados por esta investigación, demuestran que impartir a los estudiantes estos contenidos interdisciplinarios vinculando el área de conocimiento, hizo posible que se construyera un conocimiento integrador, superior al que tenían inicialmente evidenciando una mayor coherencia y calidad en sus ideas. Además, los estudiantes demostraron motivación e interés por aprender, reflejando que los contenidos fueron bien asimilados, relacionados y desarrollaron habilidades intelectuales contribuyendo a la formación de su cultura general integral.

Esta investigación, aporta al trabajo en cuestión una estructura para diseñar actividades interdisciplinarias a partir de los contenidos disciplinares relacionados con cada asignatura, esto debidamente con sugerencias metodológicas, recursos y objetivos específicos.

Lamprea Lopez (2019) en su investigación **“La Energía y los Ciclos Biogeoquímicos en la Vida”** realizó el diseño de una propuesta, por medio de una unidad didáctica para mejorar el aprendizaje de la energía en los ciclos biogeoquímicos, con ayuda de las TIC en el aula de clase, con el propósito de que los estudiantes mejoren su aprendizaje en los contenidos relacionados con las cadenas y redes tróficas, ciclo biogeoquímicos y fotosíntesis. La metodología desarrollada en este trabajo, es secuencial y probatoria. Por lo que utilizan la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento; por poseer estas características la metodología a utilizar será la cuantitativa.

Dicha propuesta, se planteó siguiendo los requerimientos establecidos por el Ministerio Nacional de Educación (MEN), los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y en la malla curricular para Ciencias Naturales, utilizando diferentes recursos y estrategias para estimular en los estudiantes, competencias científicas, habilidades experimentales relacionadas con el razonamiento en la solución de problemas contextuales y desarrollo del pensamiento crítico, donde el estudiante tenga un papel activo en la toma de decisiones.

Este trabajo de investigación, realiza un gran aporte de conocimientos para lograr diseñar actividades relacionadas con el ciclo del carbono, aportando una guía para desarrollar; actividades de exploración inicial, de introducción de conceptos, de estructuración del conocimiento y de aplicación. Dichas actividades, permitirán la puesta en práctica de conocimientos disciplinares que poseen los estudiantes acerca del ciclo del carbono mediante interrogantes relacionados con situaciones de su vida cotidiana, que permitan relacionar el concepto teórico y el contexto.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El conocimiento ha manifestado un avance progresivo en las últimas décadas, el cual ha sido muy pertinente para el desarrollo cognitivo del individuo, brindando un progreso en las competencias para la construcción del conocimiento sólido y particular. No obstante, estos avances están dispersos, desunidos, debido al quebrantamiento de los contextos, de las globalidades, y las complejidades. Por esta razón, enormes obstáculos se han acumulado para impedir el ejercicio del conocimiento pertinente en el seno mismo de nuestros sistemas de enseñanza (Morin, 1999). En efecto, la enseñanza de las ciencias naturales, las diferentes áreas y asignaturas que ésta contiene, se ha identificado una fragmentación del conocimiento, enseñando a los estudiantes que cada disciplina tiene un trayecto, sin involucrar de ninguna manera las diversas áreas que se presentan dentro del ámbito educativo.

De acuerdo con Morin (1999), como consecuencia de la racionalidad científica moderna, mecánica y reduccionista y la aplicación del método analítico, surge la fragmentación, definida como una visión del mundo simplificada y mecánica, en el que los objetos simples y aislados constituyen lo esencial, en la que pierde importancia la interacción y la relación entre las partes o elementos de un sistema. La fragmentación del conocimiento propia de la ciencia moderna, muestra un mundo constituido por la suma de sus partes y no como un todo compuesto de múltiples elementos que interactúan constantemente.

Como resultado de la fragmentación se genera la disyunción entre las humanidades y las ciencias, y la separación de las ciencias en disciplinas hiperespecializadas concentradas en sí mismas (Morin , 1999) . Por tanto, la fragmentación en los sistemas educativos fomenta en los estudiantes un aprendizaje poco profundo en cuanto a las ciencias, separándola de las otras disciplinas y genera un conocimiento reducido, ceñido y parcial. Por consiguiente, estas situaciones de enseñanza originan una desarticulación entre las dimensiones conceptuales, procedimentales y actitudinales; no contribuyendo a la formación de competencias en los estudiantes (Morin , 1999).

De la misma forma, la fragmentación es vista como una de las limitaciones para el desarrollo de un pensamiento globalizado e integrador, debido a la falta de riqueza y profundidad de los esquemas de conocimiento que construyen los alumnos en las escuelas; el problema es la atomización, y la superficialidad de esos conocimientos (Morin , 1999).

Más allá de lo anterior, esto impide que el estudiante cree en sí una conciencia conjunta en cuanto a los conceptos o contenidos, limitando su capacidad de relacionar, integrar y transferir lo que aprenden en el aula, por consiguiente, se le dificulta establecer relaciones entre esos contenidos y su contexto o cotidianidad. Ello genera la incapacidad de organizar el saber disperso y compartimentado y la pérdida de aptitudes naturales para contextualizar los saberes tanto como para integrarlos en sus conjuntos naturales. Entonces, la fragmentación del conocimiento, favorece una visión epidérmica de los procesos enseñanza aprendizaje que impide reconocer las variables más ocultas del mismo y que tiene como consecuencia un análisis simplificador en relación con los problemas, la toma de decisiones (Ariza, García, y pozo, 1997).

En este sentido, se han presentado para los estudiantes, dificultades en el proceso de aprendizaje de las ciencias naturales, porque no logran relacionar los conceptos y conocimientos con las diversas asignaturas que ésta conlleva, en este caso la biología, química y física con la educación ambiental, impidiendo la coherencia de los contenidos y aprendizaje. Además, es importante destacar que la individualización de las asignaturas en las ciencias se le dificulta al educando desarrollar la habilidad de relacionar estos conocimientos con situaciones de la vida cotidiana. Por esto, Morin (1999) presenta que el conocimiento de las informaciones o elementos aislados es insuficiente. Hay que ubicar las informaciones y los elementos en su contexto para que adquieran sentido.

Además de la falta de sentido que genera la fragmentación, está también origina en el estudiante desmotivación en el aprendizaje, ya que los conocimientos aislados uno de otros no permite según Toro, (2010) establecer una relación con el entorno del estudiante y el conocimiento disciplinar, a través de ejemplos o fenómenos cercanos. Esta motivación que se pretende despertar en el alumno, nace de la acción y depende a su vez de la experimentación, pues esta ciencia, es sin duda, experimental.

Un ejemplo particular en la enseñanza de las ciencias naturales en el que se puede evidenciar la fragmentación del conocimiento es el caso del estudio del ciclo del carbono. Tradicionalmente, al abordar este tema en las aulas de clase se hace un recorrido gráfico por dicho ciclo, memorizando algunas de las etapas más importantes, pero no se presenta relacionado con sus aspectos constituyentes a nivel ecosistémico, fisicoquímico y ambiental (Rubio, 2011). Lo anterior pudo evidenciarse cuando las autoras de este trabajo participaron

de los cursos llamados **ciencia integrada I y II**, en el cual se llevó a cabo la implementación de una secuencia didáctica integrada para la enseñanza de ese concepto relacionada también con situaciones reales de la vida cotidiana de los estudiantes, en una institución educativa¹, en el grado séptimo de básica secundaria con un total de 40 alumnos.

En el ejercicio o experiencia de enseñanza se planeó, implemento y analizo los resultados de una secuencia didáctica integrada donde se evidenció una fragmentación de las disciplinas que abarca el área de las ciencias naturales, porque la forma de enseñar se llevaba a cabo manera individual, generando un aprendizaje desarticulado de las mismas². Adicionalmente fue posible reconocer en la práctica que algunos docentes de la institución educativa no articulan la educación ambiental, pues en cuanto a la temática (ciclo del carbono) la trabajan de manera aislada con sus propias problemáticas, sin tener en cuenta el componente biológico ni la relación existente entre estos. Referente al componente químico, lo enseñan únicamente desde los elementos que lo constituyen, es decir, desde las características de la tabla periódica como elemento químico, desconociendo la conexión que se presenta entre el ciclo de carbono y las demás asignaturas. Por último, desde la enseñanza de la física los docentes no abordan un vínculo entre el eje temático y la disciplina. Por lo tanto, todo ello se aborda de manera separada y los estudiantes no conciben los conocimientos en relación al concepto ciclo del carbono. Además de lo anterior, los estudiantes no lograban evidenciar la relación que tenía el tema con las diferentes disciplinas, es decir el ciclo del carbono lo asocian solamente con la química.

Por lo anterior, se evidencia un problema de desarticulación en el aula, ya que los contenidos son enseñados de manera aislada sin establecer las relaciones pertinentes, dando paso a que el estudiante presente dificultades para relacionar un tema específico, en este caso el ciclo del carbono, con las diferentes asignaturas (química, física, biología y educación ambiental) impidiendo integrarlas como un área (ciencias naturales) a partir del conocimiento adquirido.

Dicho lo anterior, en este trabajo de investigación se asumirá la secuencia didáctica como un conjunto articulado de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación del docente, buscarán el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos. En la práctica, esto implica mejoras sustanciales de los procesos de formación

¹ Se omite el nombre de la Institución Educativa por no contar con autorización para su publicación.

² Para evidenciar más claramente las dificultades presentadas, ver anexo 3 (Evidencias de experiencia de enseñanza realizada en el curso ciencia integrada II).

de los estudiantes, ya que la educación se vuelve menos fragmentada y se enfoca en metas. (Tobón, Pimienta y García, 2010), estas secuencias didácticas deben permitir organizar los contenidos escolares y las actividades relativas al proceso complejo de enseñanza en el área de las ciencias naturales, relacionando contenidos mediante un quehacer interdisciplinario, a través del trabajo en equipo por parte de los estudiantes, inculcando valores, actitudes y habilidades cognitivas para fomentar la representación de la propia experiencia y el conocimiento, tanto en la escuela como en las demás vivencias del educando. Además, le aporta al docente una estructuración del proceso de enseñanza con el objeto de evitar la improvisación constante y la dispersión mediante un proceso reflexivo, siendo una buena herramienta que permite analizar e investigar la práctica educativa (Obaya & Ponce, 2007).

Por consiguiente, la secuencia didáctica se caracteriza y hace énfasis en desarrollar y crear estrategias de enseñanza para que el docente pueda promover un aprendizaje que fomente la socioformación integral y el proyecto ético de vida, mediante la resolución de problemas significativos situados, la articulación de las actividades en torno a esos problemas y procesos meta cognitivos (Tobón, Pimienta y García, 2010). Asimismo, Hernández y Juárez (2017) señalan otras características relucientes de una secuencia didáctica como lo son: a) **Flexibilidad**, pues permite modificar actividades concernientes al proceso de enseñanza aprendizaje, los recursos y materiales de acuerdo a las necesidades que se presentan en el contexto educativo, promoviendo en el docente una reflexión constante en su práctica. b) **Integradoras porque interpelan la construcción del conocimiento**, ya que posibilita organizar de manera global los contenidos escolares y las actividades relacionadas al proceso de enseñanza aprendizaje. c) **Contextualizadas**, pues se tiene en cuenta las características del lugar y espacio, los materiales con los que se cuenta, como también las potencialidades motrices, las necesidades de aprendizaje, edad, intereses y motivaciones de los alumnos. d) **Interdisciplinarios**, puesto que, a través de las secuencias didácticas se implica la interacción de varias disciplinas, por medio de las cuales se busca lograr la construcción de un nuevo conocimiento. Para lograr el desarrollo de dicha secuencia didáctica, es necesario tener en cuenta las características expuestas anteriormente, ya que, resulta fundamental que los docentes no solamente conozcan los parámetros necesarios que debe llevar a cabo una secuencia, sino también que sepan reconocerlos en el diseño de las mismas y posteriormente ponerlo en práctica.

En efecto, una alternativa a considerar en el diseño de las secuencias didácticas es el abordaje de un enfoque interdisciplinar, como una oportunidad para favorecer la integración de saberes y conocimientos globalizados en los estudiantes, puesto que según Fiallo, J (2001) (citado en Chacón, Estrada y Moreno, 2013) expresa que la integración, es considerada una etapa de la interdisciplinariedad y a la vez la interdisciplinariedad está sujeta a la integración de las disciplinas logrando una verdadera efectividad en la enseñanza-aprendizaje, desarrollada en el aula de clase.

De manera que, la interdisciplinariedad podría ser una alternativa para alcanzar la integración, es decir, ella se asumiría en este trabajo de investigación como la metodología que utiliza el docente para relacionar los contenidos de las disciplinas con situaciones de la vida social del estudiante.

Por consiguiente, para fomentar conocimientos integrados las secuencias didácticas deben atender a unas características fundamentales ya expuestas anteriormente, tales como: **la flexibilidad, la integración la contextualización y la interdisciplinariedad**, sin embargo, estas particularidades parecen estar claras en la literatura, pero no en las prácticas reales de los maestros, por esa razón se siguen presentando inconvenientes al momento de diseñar propuestas integradoras. Por ello, es necesario e importante aportar ideas acerca de la construcción de actividades y la utilización de esas características en situaciones educativas reales para la enseñanza de unos conceptos en concreto.

Por lo tanto, el problema central de este trabajo de investigación radica que, en el contexto mencionado de la institución educativa, existe un desconocimiento por parte de los docentes, de cómo poner en práctica en el diseño de las secuencias didácticas las características pertinentes y requeridas, para abordar la interdisciplinariedad y fomentar conocimientos integrados. De allí, la pregunta de investigación es;

¿Cómo diseñar una secuencia didáctica para la enseñanza del ciclo del carbono que integre conocimientos de química, física, biología y educación ambiental a través de un enfoque interdisciplinar?

2 CAPITULO II.

2.1 MARCO TEÓRICO

En este apartado, se van abordar teóricamente los conceptos relacionados en el problema de investigación que son: la interdisciplinariedad, la fragmentación de saberes, las secuencias didácticas y el ciclo del carbono.

Interdisciplinariedad

La interdisciplinariedad es un término moderno “que se viene utilizando desde épocas relativamente recientes, y aunque existe confusión acerca de este significado, se ha aplicado en varias partes del mundo en la ejecución de programas educativos de diversas áreas y niveles” (Grisolía, 2008, pág. 2). Sin embargo, se ha definido la interdisciplinariedad como estrategia y herramienta de trabajo, donde se pueden generar nuevos paradigmas epistemológicos e influir a una mejor relación del hombre con su realidad (Errázuriz y Soto, 2003).

Según Visser (2002) define la interdisciplinariedad como la aplicación de métodos y procedimientos de una disciplina a un problema definido dentro de otra área disciplinaria, es decir, (Lértora , 2000) se presenta cuando el problema está planteado en términos tales que no puede ser resuelto desde una sola disciplina. Por lo tanto, es vista como un proceso y una filosofía de trabajo que se pone en acción al momento de enfrentarse a los problemas y cuestiones que se presenta en cada sociedad (Santomé, 2006).

Por otro lado, Piaget (citado por Ricci, 2003) presenta la interdisciplinariedad como el método en que la cooperación entre varias disciplinas provoca intercambios reales, existiendo reciprocidad. Además, se acostumbra asociar también con el desarrollo de ciertos rasgos de la personalidad tales como la flexibilidad, la confianza, paciencia, intuición, pensamiento divergente, capacidad de adaptación, sensibilidad hacia las demás personas aceptación de riesgos, promoviendo un buen manejo hacia la diversidad y el aceptar nuevos roles. (Santomé, 2006).

De acuerdo a lo anterior, la interdisciplinariedad implica voluntad y compromiso de elaborar un marco más general, en el que cada una de las disciplinas en contacto se modifican y dependen unas de otras; conduce a transformación en metodologías de investigación, a

modificación de conceptos y terminología fundamental; requiere la presencia de especialistas en las disciplinas comprometidas, para poder jerarquizar y definir los términos y alcances de la integración (Caicedo, 2001). Permitiendo, que los involucrados en los procesos educativos tenga la posibilidad de aplicar los conocimientos y aprendizajes obtenidos a través de este enfoque, a otros marcos disciplinares y además estarán más capacitados para enfrentarse a problemas que trascienden los límites de una disciplina, es decir, desarrolla la habilidad de detectar, analizar y solucionar situaciones a las que nunca antes se había enfrentado (Hernández, 2006).

Para poder fortalecer nuestro constructo teórico o conceptual en cuanto a la interdisciplinariedad es indispensable exponer en este trabajo de investigación las características que presenta un enfoque interdisciplinar:

Características de un enfoque interdisciplinar

La interdisciplinariedad presenta ciertos elementos propios, los cuales evidencian la importancia de implementar este enfoque en la práctica educativa, pues brinda características pertinentes para desarrollar una enseñanza de calidad y, por consiguiente, un aprendizaje significativo en el estudiante. Por tanto, se presentará las particularidades de un enfoque interdisciplinar:

Según Tamayo (1995) las características pertenecientes a un enfoque interdisciplinar son:

- Fomentar una integración de las ciencias particulares (disciplinas) en la solución de problemas reales.
- Integrar el conocimiento, su metodología, sus tácticas y la realidad misma, en un sistema que propicie el desarrollo de la ciencia y el de la sociedad.
- Mostrar la coordinación y participación de las ciencias particulares en sus niveles filosóficos, epistemológicos, en el planteamiento y solución de problemas.
- Incluir la información de profesionales que busquen la síntesis del conocimiento dentro de los campos epistemológicos e interdisciplinar.
- Ofrecer alternativas de solución a problemas propios, racionalizando recursos disciplinarios, para que así la integración disciplinar (interdisciplinariedad) se nutra y proyecte en la realidad.

En consecuencia, haciendo un análisis en general a las características expuestas anteriormente, se evidencia la importancia de la integración en el proceso interdisciplinar. Por ello, resulta pertinente abordar la relación existente entre interdisciplinariedad e integración.

Interdisciplinariedad e integración

Para desarrollar dicho término, es fundamental primeramente exponer un significado acerca de la integración:

- ❖ **La integración** según Fiallo, J (2001) (citado en Chacón, Estrada, y Moreno, 2013) se presenta como un espacio para la organización y el estudio de los contenidos o conceptos de las disciplinas, resulta entonces una fase donde se presenta la interacción entre las mismas, en un régimen de coparticipación, reciprocidad y mutualidad. Por lo tanto, Fiallo, la toma como una etapa de la interdisciplinariedad, mas no un producto acabado de la misma, donde esta necesita de la integración de las disciplinas para lograr una verdadera efectividad. Por el contrario, los autores Chacón, Estrada y Moreno. (2013) difieren sobre este concepto expresándolo como una mirada desde lo externo, por lo tanto, si se tomaría como una etapa, pero añaden que “se debe considerar a la integración, como el fin propio de la interdisciplinariedad, porque es el alumno el que integra, se apropia del conocimiento de manera integral, lo que permitirá emplearlo para resolver problemas complejos”.

En este trabajo de investigación, se tomará la integración como el fin de la interdisciplinariedad, apoyando el concepto de los autores mencionados anteriormente, pues se considera que el objetivo final que se busca como docentes al implementar en el aula de clases un enfoque interdisciplinar, es que el estudiante logre integrar las disciplinas y así, lograr un aprendizaje significativo. Teniendo claro que en el contexto escolar, “el profesor debe propiciar, estimular, guiar el enfoque interdisciplinario y la integración como una manera de sentir, pensar y actuar, pero es el alumno el que integra en su estructura cognitiva, mediante la actividad que realiza al movilizar sus conocimientos, habilidades, actitudes y valores cuando interactúa con los hechos, procesos y fenómenos de la naturaleza y estas relaciones contribuyen a la integración de saberes y aprendizajes (como procesos) en los sujetos”. (Chacón, Estrada, y Moreno, 2013).

Por otro lado, tenemos a Lenoir (2013) quien apoya la idea anterior, donde expresa la interdisciplinariedad como un medio mas no como un fin, ya que la utilización del enfoque interdisciplinario es poder promover la movilización de procesos y saberes que aseguren la realización de la acción y su éxito; es decir, promover y facilitar en los alumnos la integración de los procesos de aprendizaje y del saber, logrando que él mismo pueda aplicar lo aprendido en situaciones del contexto, tal como se muestra en las interrelaciones de la siguiente tabla:

Tabla. Interrelaciones entre interdisciplinariedad e integración. (Lenoir, 2013)

Estructura curricular ↓	→	Estructuración integrativa
Acción del docente ↓	→	Enfoque integrador
Acción del alumno ↓	→	Utilización de procesos integradores
FINALIDAD ↓	→	Integración de procesos de aprendizaje
	→	Integración de saberes
	→	Movilización de procesos y saberes en la acción
Medio	→	Utilización de un enfoque interdisciplinario
	→	Utilización de dispositivos de enseñanza interdisciplinar

Ahora bien, en el contexto de este trabajo de investigación es pertinente abordar dos tipos de interdisciplinariedad como lo son la lineal y la unificadora ya que se va tomar un fenómeno natural (el ciclo del carbono) desde diferentes disciplinas, generando como resultado final una propuesta de enseñanza para la integración de saberes.

Interdisciplinariedad lineal:

Según Marcel Boisot (citado en Santomé, 2006) la define como una modalidad de intercambio disciplinario en la que una o más leyes tomadas de una disciplina se utilizan para explicar fenómenos de otra; solo se requeriría alguna redefinición de las variables y parámetros para ajustarla al nuevo contexto disciplinario.

Interdisciplinariedad unificadora:

Según Scurati y Damiano (citado en Santomé, 2006) la define como una auténtica integración de dos o más disciplinas, resultado de la construcción tanto de un marco teórico común, como de una metodología de investigación.

Para concretar un poco más el término de la interdisciplinariedad, en este trabajo de investigación resulta necesario clarificar algunas características del área en que se va desarrollar, que en este caso sería las ciencias naturales en el ámbito escolar.

Las ciencias interdisciplinarias

La interdisciplinariedad aplicada en las ciencias genera una gran riqueza en cuanto a las posibilidades que le brinda al estudiante para el aprendizaje significativo, pues le permite abordar contenidos científicos desde varios puntos de vista desarrollando una concepción más amplia de los contenidos a estudiar, dando un sentido más completo de los mismos al relacionarlos con otras áreas del conocimiento. En adición, el enfoque interdisciplinar presenta ventajas en cuanto a la enseñanza del conocimiento científico, los cuales usualmente se tornan extremadamente amplios y numerosos, especialmente en los niveles medios del sistema educativo. (Cardona, 2008)

La enseñanza interdisciplinaria de las ciencias permite según Cardona (2008):

- Considerar y valorar puntos de vista diferentes de un mismo contenido lo que contribuye a la formación de valores de colaboración, comprensión, empatía y respeto.

- Tomar conciencia de los límites conceptuales y epistemológicos de las diferentes disciplinas, alimentando el espíritu crítico y aumentando la sensibilidad hacia posiciones o situaciones que de otra forma no se habrían tomado en cuenta, para así lograr una comprensión más completa y unificada de los contenidos estudiados.
- Minimizar la recepción de los contenidos y el exceso de esfuerzo teórico en los diferentes campos, promoviendo la unidad de las ciencias al mejorar la comunicación entre los especialistas de las distintas áreas.
- Entender el rol de la ciencia y del conocimiento científico en la solución de problemas básicos de la humanidad y la sociedad.

Por consiguiente, conociendo las bondades que nos deja la interdisciplinariedad si el docente aplica dicho enfoque en su práctica educativa en las ciencias naturales, proseguimos a exponer las pautas que el mismo debe tener en cuenta para desarrollar una enseñanza interdisciplinaria.

Parámetros para la enseñanza de las ciencias desde un enfoque interdisciplinar

Para llevar a cabo un enfoque interdisciplinario en el aula de clase es necesario que el docente, según Cardona (2008) tenga en cuenta las siguientes pautas:

- Debe partir del análisis de la realidad del alumno y de su entorno, de manera que sea posible generar un ambiente de situaciones de aprendizaje que sean significativas
- Tener presente el contexto histórico en el cual se ha desarrollado las teorías, leyes y modelos de la ciencia, y todos los factores sociales que han y que siguen interviniendo en el proceso de construcción del conocimiento científico.
- Considerar aspectos administrativos referidos al espacio, el tiempo, los recursos didácticos y la organización escolar, así como la participación, colaboración y disposición al trabajo en grupo de los protagonistas del proyecto interdisciplinario.
- Es necesario establecer un lenguaje común, es decir, los docentes deben emplear en el aula de clases un lenguaje que pueda ser comprendido e interpretado por todos, de manera que puedan coordinar las acciones educativas y elaborar una planificación curricular eficiente.

- Las relaciones con otras del conocimiento deben ser explícitas, es decir, el docente debe exponer estas relaciones, no solo mediante la enumeración de ejemplos, sino a través de la experimentación y la investigación por parte de los estudiantes acerca de los numerosos fenómenos y situaciones que se presentan en su día a día. Lo anterior, se puede lograr a través de proyectos, visitas guiadas, trabajos de campo y discusiones generadas en el aula de clase con el fin que el estudiante reflexione acerca del rol de las ciencias en su entorno y gane preparación para la participación en la solución de problemas en su comunidad.
- Los docentes deben tener formación interdisciplinaria, ya que el estudio básico de los docentes en las diferentes áreas o disciplinas científicas no solo resulta necesario para que entiendan con suficiente claridad las perspectivas de los demás al momento de la planificación, sino que es indispensable para que estos puedan propiciar en sus estudiantes la comprensión de las diversas relaciones que existen entre las distintas áreas y puedan obtener una visión integral y unificada de los procesos científicos.
- Las disciplinas no deben perder su identidad e independencia, ya que la generalización exagerada puede conllevar a la pérdida de sentido e importancia de la información, y puede conducir a un aprendizaje superficial y pasajero, en el que el estudiante no sea capaz de identificar las bases conceptuales que sustentan los estudios en determinada área científica.
- El docente debe entender que la ciencia es de carácter dinámico y evolutivo, pues al abordar estas concepciones los docentes pueden trabajar los contenidos científicos en forma abierta y flexible, facilitando que se produzca una interacción entre las áreas o disciplinas al comprender que existen varios enfoques para abordar un mismo contenido, siendo todos iguales y válidos.

Una vez descritas las características de la interdisciplinariedad, vale la pena resaltar las razones por las cuales se considera pertinente dicho enfoque en este trabajo de investigación. En efecto, resulta necesario conceptualizar el término fragmentación de saberes, para atender lo mencionado anteriormente.

Fragmentación de saberes:

Desde un punto de vista, la fragmentación curricular, es evidenciada como una de las problemáticas en la enseñanza media, la cual genera aprendizajes fragmentados en los estudiantes. Respecto a ello, Fumagalli (2000) refuta dicha perspectiva, sustentando que, si fuera realmente el problema, la solución sería sencilla, pues se limitaría en la elaboración de diseños curriculares donde los contenidos que hay que enseñar, se presentan organizados en áreas o alrededor de los problemas o temas de abordaje multidisciplinario, o de cualquier otro elemento organizador que no tenga en cuenta como referencias las disciplinas académicas.

De modo que Fumagalli (2000) plantea que, el problema central es la falta de riqueza y profundidad de los esquemas de conocimientos que construyen los alumnos en las escuelas medias; es la atomización de la “fragmentación” y hasta la superficialidad de esos conocimientos. Por lo tanto, menciona que es más factible asociar dicho concepto en términos de construcción de saberes. Así pues, en este trabajo de investigación no se va a conceptualizar la fragmentación simplemente como la organización curricular del contenido, sino, que se va a referir a la relación que tienen los conocimientos y los saberes que se desarrollan y construyen en el aula en el marco de las diferentes disciplinas en las ciencias naturales.

En adición, para fortalecer dicha perspectiva mencionada anteriormente, Morín (2010) expresa que la disciplina es percibida como una cosa en sí, es decir, que se sustenta y se desarrolla por sí sola, dejando a un lado las relaciones y solidaridades que presenta la misma con las diferentes disciplinas, sumándole a esto, las limitaciones que presenta al momento de relacionarlas o unir las con el universo o su entorno. Por lo tanto, apoyándonos teóricamente de Fumagalli (2000) se señalan algunas características que se consideran que contribuyen a la fragmentación del saber:

Escasa articulación interna de los contenidos de la enseñanza en términos de relaciones conceptuales:

Esta desarticulación debe ser entendida como la falta de relaciones conceptuales entre los contenidos de las diferentes materias, por lo tanto, se da prioridad a la enseñanza de hechos y datos. En efecto, la enseñanza al no promover la relación entre los conocimientos se asienta fundamentalmente sobre la transmisión de hechos y datos aislados.

Se da prioridad a la enseñanza de hechos y datos

Se presenta esta problemática como parte de la fragmentación debido que, no se sabe establecer una relación pertinente entre los modelos teóricos y otros, creyendo que el abordaje de hechos y datos aislados son suficientes para lograr dicha interacción. Por el contrario, estos no se encuentran presentes en los conceptos ni en los principios básicos que articulan los diferentes modelos teóricos.

Estructuras curriculares con poca articulación conceptual entre asignaturas:

La articulación de los contenidos está direccionada por las decisiones que se tomen a la hora de seleccionar y organizar los conceptos que hay que enseñar en el currículo, y sí a la hora de seleccionarlos y organizarlos no se considera la posibilidad de promover relaciones conceptuales y no se tiene la idea de cuáles son las relaciones conceptuales que se espera que los alumnos construyan, Será muy difícil promover un conocimiento relacional en la enseñanza.

Problemas en la secuencia y la definición del alcance de los contenidos que hay que enseñar:

La secuencia de los contenidos resulta muy importante para alcanzar los objetivos plantados frente a contenido que se va a desarrollar, pero según (Fumagalli, 2000) no existen investigaciones suficientes que brinden como avalar la toma de decisiones en el plano curricular respecto a la secuencia y la definición del alcance de los contenidos. Por lo tanto, los diseños curriculares no siempre logran comunicar claramente las secuencias recomendadas y los alcances propuesto, transfiriendo dicha dificultad al personal docente, los cuales presentan limitaciones para redefinir las secuencias en el tratamiento de los contenidos y para delimitar el alcance que se dará a los mismos.

Por consiguiente, genera la omisión de otros saberes que nunca llegan a enseñarse; la inadecuación en el alcance ya sea porque el desarrollo de los contenidos está por debajo de las posibilidades de aprendizaje del estudiante o muy por encima. En efecto, esta falta de articulación en la secuencia y en el alcance a lo largo de esa secuencia producen los alumnos conocimiento atomizado anecdótico y muy pobre desde el punto de vista relacional.

Escisión entre las dimensiones conceptuales procedimentales y valorativas del saber:

Generalmente el estilo de enseñanza que predomina en la escuela se centra en la transmisión de conocimientos preparados por el profesor donde los estudiantes aprenden relación de información y basados en mecanismo de la memoria comprensiva. Por ello, Fumagalli (2000) expresa que este tipo de enseñanza promueve una desarticulación entre las dimensiones conceptuales, procedimentales y actitudinales; por tanto, no contribuye a la formación de competencias de los alumnos.

Por tanto, a continuación, se desarrolla el concepto de secuencia didáctica, pues se concibe como una alternativa para superar dicha fragmentación, se considera absolutamente necesario exponerlo para el progreso del presente trabajo de investigación.

Secuencias didácticas

Son acciones que planifican los profesores y las profesoras, que tiene como finalidad promover el aprendizaje de sus estudiantes en relación con un determinado contenido. Mediante ellas, se genera la interacción entre el conocimiento, quien enseña y quien aprende. No obstante, una secuencia didáctica concreta no es la que posibilita aprender, sino el conjunto de actividades organizadas y secuenciadas que posibilitan un flujo de interacciones (Marchesi y Pujalte, 2019).

De acuerdo a lo anterior, Tobón (2010) añade que las secuencias didácticas son sencillamente, conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente que buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos, contribuyendo a una educación menos fragmentada, ya que se enfoca en metas. Por lo tanto, el docente al momento de diseñar debe enfocar dichas actividades desde dos dimensiones fundamentales, de acuerdo con Marchesi y Pujalte (2019) son: por un lado, el contenido, que debe servir para el alcance de las competencias, es decir, debería poder relacionarse con un contexto de relevancia para el alumnado, para su actuación en el mundo real. Por el otro, el contenido ha de ser el esencial para el pensamiento científico del alumnado, esto es, debería incluir aquellos modelos y teorías (disciplinares y meta disciplinares) que sirvan para la elaborar explicaciones acerca del mundo y, por lo tanto, para darle sentido a esos modelos y teorías.

Después de mencionar teóricamente la conceptualización acerca del término (secuencia didáctica), seguidamente, para el fortalecimiento del mismo, resulta pertinente mencionar brevemente según Sanmartín (2002) (citado en Marchesi y Pujalte, 2019) las características pertenecientes a una secuencia didáctica.

- Promueven el desarrollo de mecanismos que configuran el contrato didáctico que se establece en cada grupo-clase.
- Reflejan las finalidades educativas del docente, todo aquello que se valora como importante respecto de lo que resulta esencial enseñar y de cómo es mejor enseñarlo.
- Se organizan y distribuyen en el espacio y en el tiempo según una estructura que concreta el modelo de enseñanza de cada profesor.
- El conocimiento científico se transforma en conocimiento para ser aprendido, no solo los conceptos y procedimientos de las ciencias, sino también las actitudes, sentimientos, creencias y todos tipos de valores asociados.
- Los profesores y estudiantes interactúan con la finalidad de que los segundos se apropien de dichos conocimientos.
- Los docentes negocian con sus estudiantes lo que es importante aprender y las normas de trabajo para conseguir dicho aprendizaje.

Añadiendo a lo anterior, Tobón (2010) sugiere una metodología estándar (componentes) que se debe tener en cuenta al momento de diseñar una secuencia didáctica por competencias en los diversos niveles educativos.

- **Identificación de la secuencia didáctica:** Se presentan los aspectos formales que permiten comprender la ubicación de la secuencia didáctica dentro de una asignatura o módulo determinado, así como su duración y el docente que la dirige. Se consideran también otros aspectos, como: bloques, temas o subtemas y unidades.
- **Problema significativo del contexto:** El objetivo central en una secuencia didáctica debe de ser determinar el problema por abordar, el cual puede ser de forma general, luego con los estudiantes concretarlo en un entorno determinado, permitiendo el acceso a problemas abiertos, es decir concertados entre el estudiante y el docente.
- **Competencias a formar:** Se basa específicamente en las competencias que se formarán mediante la aplicación de la secuencia didáctica. Como lo son: actitudes, valores, destrezas, conceptos, objetivos y resultados de aprendizaje. En el caso

particular de esta investigación las competencias a considerar serán las trazadas desde el currículo formal para la enseñanza de las ciencias en término de: competencias específicas del área de ciencias naturales, aprendizajes esperados y finalmente, desempeños e indicadores de desempeño. Lo anterior, con el fin de alinear esta propuesta a los Estándares, Derechos Básicos de Aprendizaje y Matrices de Referencia del grado en cuestión. Por último, se deben desarrollar los componentes de los tres saberes: ser, hacer y conocer.

- **Actividades concatenadas:** Es decir, actividades de aprendizaje y evaluación, las cuales requieren estar articuladas entre sí en forma sistemática y que haya dependencia entre ellas, para que de esta forma contribuyan a la resolución del problema planteado. En adición se desarrollan cuatro aspectos respecto a las actividades:
 1. Actividades organizadas por momentos, por lo tanto, se despliegan varias opciones:
 1. De acuerdo con el proceso:
 - Entrada o inicio
 - Desarrollo
 - Terminación, salida, cierre o conclusiones.
 2. De acuerdo con un enfoque de proyectos:
 - Diagnóstico
 - Planeación
 - Ejecución
 - Socialización
 2. Actividades realizadas con apoyo directo del docente (esto equivale a las clases presenciales o por medio de sesiones de chat, videoconferencias, audio conferencias, etc.) donde se evidencie el aprendizaje necesario propuesto por las competencias.

3. Actividades con el docente, es decir, las actividades que el estudiante debe realizar en su tiempo de trabajo autónomo, en correspondencia con las actividades del docente, buscando la complementariedad y la continuidad.
 4. Duración de las actividades, tanto del docente como de los estudiantes.
- **Evaluación mediante matrices (rúbricas):** Se deberá tener en cuenta los siguientes componentes en la elaboración y aplicación de la evaluación.
 1. **Competencias, criterios, evidencias y ponderación:** se indica la competencia que se pretenden formar y en cada una se establece el criterio que se tienen como referencia, así como la evidencia para su evaluación. Por último, se señala la ponderación del criterio y evidencia, de acuerdo con el grado de importancia en el contexto, ya sea de la secuencia didáctica o respecto a la asignatura o módulo.
 2. **Niveles de dominio:** Se trata de los niveles de logro de los estudiantes mediante la aplicación de las actividades de aprendizaje. Estos niveles, se tomarán en cuenta a partir de los sistemas institucionales de evaluación escolar vigentes. Por ejemplo, nivel de desempeño bajo, básico, alto y superior.
 - **Proceso meta cognitivo:** Consiste en orientar a los estudiantes hacia la reflexión de su desempeño y lo mejoren. Dicho proceso se debe realizar constantemente, es decir, antes, durante y al final de las actividades planteadas.
 - **Recursos:** Se identifican los recursos necesarios para ejecutar las actividades de aprendizaje y evaluación, esto con el fin de identificar las herramientas, modelos, utensilios, maquetas, mapas, libros, materiales para análisis, videos música etc., presentados en la institución educativa.
 - **Normas de trabajo:** específicamente son las normas establecidas en compañía de los estudiantes con el fin de tener un alto nivel de desempeño en el desarrollo de la secuencia didáctica.
 - **Aplicación en el contexto educativo:** se basa en el análisis de saberes previos, para poder realizar modificaciones a la secuencia si es necesario, sin perder el enfoque en las metas trazadas.

De acuerdo a todos los elementos descritos anteriormente, en las siguientes líneas se ampliará el concepto de secuencias didácticas añadiendo las características propias de la integración.

Secuencias didácticas integradoras

De acuerdo con Santomé (2006) una secuencia didáctica integradora es una propuesta de trabajo en la que participan un determinado número de áreas o disciplinas del conocimiento, mediante la cual se desarrolla un conjunto de destrezas que permiten establecer nuevas relaciones e interacciones con esos y con otros contenidos culturales. Por lo tanto, el papel del docente en ésta modelo integrador es realizar un seguimiento continuo de dicha secuencia, además de presentar una figura reflexiva, con un bagaje cultural y pedagógico importante para poder organizar un ambiente y un clima de aprendizaje.

Dicho lo anterior, y reconociendo los beneficios que propicia una secuencia didáctica integradora, se expondrá a continuación, unas cortas sugerencias sobre como diseñarla.

Sugerencias para diseñar una secuencia didáctica integradora

Como el objetivo de este trabajo de investigación es brindar las pautas necesarias para que el docente en práctica posea las herramientas suficientes para el diseño y la aplicación de una secuencia didáctica integradora, el mismo deberá tener en cuenta los siguientes sugerencias según Hernández (2006); a) el docente puede elaborar un mapa semántico en el que incluirá cada una de las disciplinas de estudio que, según el nivel educativo al que se dirijan, deben considerarse; b) junto a cada disciplina anotará los conceptos, referencias y elementos específicos de cada una, que se puedan desarrollar y adaptar al tema, a los intereses y necesidades que manifestaron los estudiantes como se ejemplifica en la siguiente tabla (Mapa semántico acerca del tema “Los sentidos”. Basado en el modelo propuesto por la MSc).



Por consiguiente, se considera pertinente destacar cual es el papel o rol que desempeña tanto el docente como el estudiante en el diseño y aplicación de dicha secuencia didáctica, de acuerdo con Hernández (2006).

Papel del docente

El docente, en compañía de los estudiantes deberán proponer ideas o diseños integrales de educación, estableciendo enlaces entre lo que se denomina como formal e informal, entre los diferentes niveles y, necesariamente, entre las diferentes disciplinas que son parte de cada uno de estos espacios educativos. Por lo tanto, se busca en el docente un mejoramiento continuo del mismo en cuanto a la educación, siendo seres reflexivos y críticos, ya que se espera que actúen como investigadores y sistematizadores de experiencias dentro de sus propias aulas. En este caso los docentes deben tomar como referencia tanto las orientaciones dadas en el currículo oficial o nacional, como las pautas pedagógicas y didácticas de sus propias instituciones educativas, en un continuo proceso de investigación y reflexión sobre su quehacer pedagógico.

Papel del estudiante

De igual manera, el estudiante debe comprometerse con la propuesta anterior, alcanzando rigurosidad al momento de enfrentarse a un reto o a una problemática, sosteniendo teóricamente su posición ante la misma. En adición, las posturas que este tome frente a dicha problemática deben ser de manera interdisciplinaria, abarcando diferentes perspectivas acerca de un mismo tema.

Ahora bien, en el desarrollo de este marco conceptual se han expuesto de manera clara y concisa los términos claves que sustentan el problema de investigación, por ello, es pertinente hacer mención del concepto disciplinar del ciclo del carbono, pues éste es tomado como pilar para la evolución de este trabajo de investigación.

Ciclo del carbono

En cuanto al ciclo del carbono, tendremos presente para el desarrollo del mismo al autor Martín-Chivelet (2010) quien refiere el ciclo del carbono como el flujo del mismo (carbono) y los procesos físicos, químicos y biológicos que lo controlan entre los diferentes almacenes de ese elemento del sistema Tierra, los cuales se encuentran en la atmósfera, la hidrosfera, la biosfera y la litosfera. Generalmente, las tasas de intercambio entre los almacenes (que funcionan como fuentes o sumideros) son extremadamente variables y efectivas a escalas

temporales, por lo tanto, muy diferentes, es decir, los mecanismos que intervienen en el ciclo del carbono son distintos. Como consecuencia, se diferencia dos extremos en cuanto al término: un ciclo del carbono a corto plazo y un ciclo del carbono de largo plazo.

A continuación, se definirá según Martín-Chivelet (2010) los dos extremos acerca del ciclo del carbono.

Ciclo del carbono a largo plazo: es el objetivo de muchos de los estudios dirigidos a caracterizar el cambio climático actual y su evolución futura a escalas temporales de generaciones humanas. A continuación, se describen los mecanismos fundamentales del mismo entre la litosfera y el “sistema superficial” que engloba biosfera, rizosfera, océanos y atmósfera.

- **Fuente de CO₂: desgasificación litosférica:** Constituye la principal transferencia de carbono desde el interior de la tierra hacia el sistema superficial. Los gases del origen volcánico están formados esencialmente por H₂O y CO₂, entre otros, los cuales constituyen la principal fuente de CO₂ atmosférico a escala de millones de años.
- **Sumidero de CO₂: meteorización de silicatos:** Según Ruddiman y Kutzbach (citado en Martín-Chivelet, 2010) se trata de un proceso complejo por el cual se transfiere, de forma muy lenta pero efectiva, CO₂ desde la atmósfera y los suelos hacia la litosfera. Sin embargo, los silicatos no contienen carbono, pero presentan calcio y otros iones los cuales si se liberan pueden combinarse con CO₂ y generar calizas u otros carbonatos. En adición, en dicho proceso intervienen múltiples mecanismos; a) El agua de lluvia la cual disuelve CO₂ atmosférico y edáfico (en forma de ácido carbónico H₂CO₃); b) El agua meteórica rica en H₂CO₃ interacciona en superficie con rocas ricas en silicatos; c) Fruto de esa alteración el mineral original es destruido y se genera otro mineral más estable en las condiciones de superficie; d) El agua residual drena hacia el océano donde el bicarbonato se combina con el calcio para dar lugar a carbonatos; e) Con el enterramiento de esos sedimentos, el carbono es finalmente retirado hacia la litosfera, que funciona como sumidero.

Ciclo del carbono a corto plazo: Se trata de entender y cuantificar los rápidos flujos del carbono que se produce en el sistema climático a corto plazo, y que involucran fuentes y sumideros de la hidrosfera, a la atmósfera, la biosfera y los suelos, donde la litosfera

presenta un papel muy pequeño en cuanto a la escala. En adición, se define brevemente el proceso que sustenta este punto.

- **Sumidero de CO₂: fotosíntesis geológica:** La retirada de CO₂ desde la atmósfera a través de la fotosíntesis, es un proceso que tiene mucha relevancia en el ciclo del carbono a corto plazo (hoy se habla de plantaciones extensivas plantaciones de árboles o de la fertilización de los océanos como medidas paliativas del incremento actual del CO₂, atmosférico) este proceso se da tanto en zonas continentales como en zonas marinas y además, la litosfera funciona como fuente de CO₂ se conoce con frecuencia como “respiración geológica” y esta será controlada por la cantidad de materia orgánica expuesta y por las tasas globales de erosión, cuanto más rápida sea la denudación, más cantidad de materia orgánica será oxidada y mayor será el flujo de CO₂ devuelto a la atmósfera.

En adición, para describir dicho concepto se tendrá en cuenta las definiciones que se abordan normalmente en las aulas de clase, en cuanto al ciclo del carbono de manera disciplinar.

De acuerdo con (Raffino, 2020) se presenta el ciclo del carbono como a un circuito biogeoquímico de intercambio de materia (específicamente de compuestos que contienen carbono) entre la biosfera, la pedosfera, la geosfera, hidrosfera y atmosfera de la tierra. Por consiguiente, se desarrollará de manera precisa las reservas de carbono, las cuales son: el carbono atmosférico, el contenido en el cuerpo de los seres vivos en la biósfera (incluidos los seres marinos y acuáticos), el carbono disuelto en el agua del mar y depositado en el fondo de los océanos y de los depósitos minerales de la corteza terrestre, incluidos los depósitos de petróleo y otros hidrocarburos.

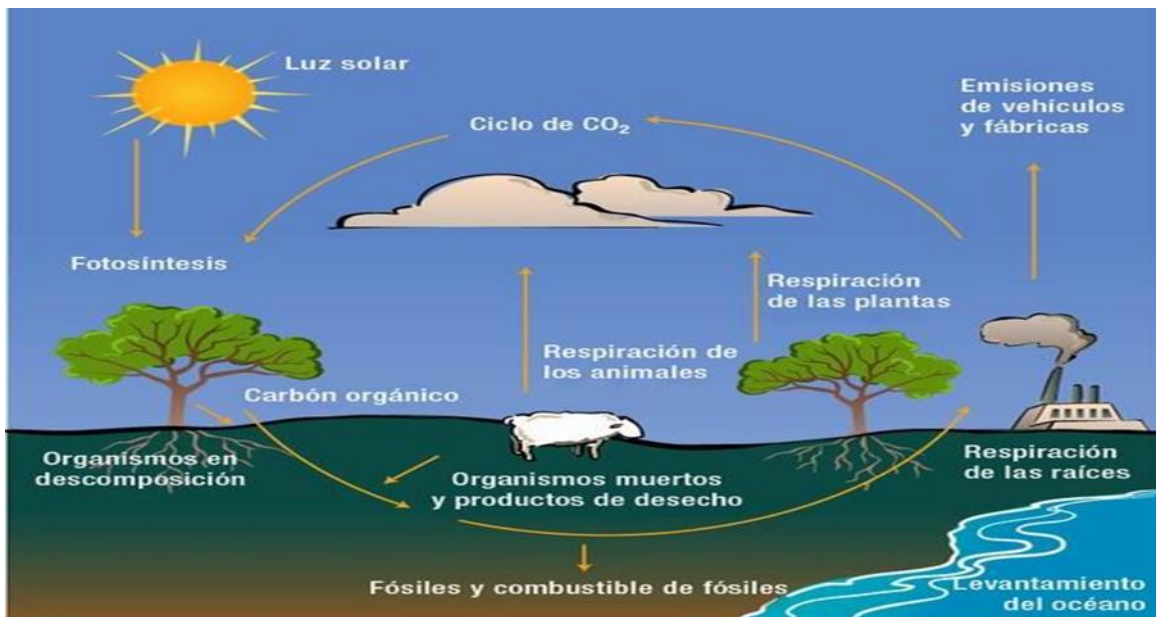
Las rutas de intercambio entre esos depósitos son:

- **Los procesos de fermentación y descomposición.** Los grandes depósitos de materia orgánica son ricos en carbono y en organismos que viven de la descomposición y transformación de dicha materia, obteniendo energía a cambio y liberando gases a la atmósfera como el metano (CH₄) o el (CO₂).
- **La respiración y la fotosíntesis.** Junto con otros procesos bióticos metabólicos, estos procesos liberan y capturan respectivamente dióxido de carbono a la atmósfera, como subproducto o insumo de sus rutas bioquímicas. El carbono del

CO₂ se fija en las plantas y se libera junto con vapor de agua cuando los seres vivos respiramos.

- **Intercambio gaseoso oceánico.** Los océanos se evaporan por la acción del sol, como lo establece el ciclo hídrico. En dicho proceso, el vapor de agua producido y liberado a la atmósfera y el océano, permitiendo que el carbono se disuelva en el agua, donde es fijado por el plancton fotosintético.
- **Los procesos de sedimentación.** Tanto en la tierra como en el mar, el excedente de carbono en la materia orgánica en descomposición, que no es captada y procesado por las formas de vida descomponedores, va a apilarse y sedimentar en el fondo de los océanos o en las diversas capas de la corteza terrestre, donde forma fósiles, depósitos de hidrocarburos o sedimentos reactivos.
- **La combustión natural o por mano de humanidad.** Los procesos industriales humanos y los incendios forestales espontáneos deben ser tomados en cuenta en este ciclo, ya que son responsables del incremento anual de carbono en la atmósfera, en forma de gases de invernadero. Esto se debe a la quema de combustibles fósiles, a la liberación de gases orgánicos productos de la industria humana, o a las eventuales emisiones naturales volcánicas.

Todos estos procesos se dan al mismo tiempo y constituyen un ciclo de balance delicado, que permite al carbono circular en distintos entornos.



3 CAPÍTULO III

3.1 PROPÓSITOS

3.2 PROPÓSITO GENERAL

Diseñar una secuencia didáctica para la enseñanza del ciclo del carbono que integre conocimientos de la química, física, biología y educación ambiental a través de un enfoque interdisciplinar.

3.3 PROPÓSITOS ESPECÍFICOS

- Identificar teóricamente las pautas para la construcción de una secuencia didáctica que fomente la interdisciplinariedad.
- Estructurar actividades contextuales para la enseñanza del ciclo del carbono atendiendo a las pautas para la construcción de una secuencia didáctica a través de un enfoque interdisciplinar.

4 CAPÍTULO IV

4.1 METODOLOGÍA

Para darle continuación a este trabajo de grado, se desarrolló una propuesta metodológica de investigación, la cual brindo las herramientas necesarias para la resolución de la pregunta problema planteada anteriormente y poder evidenciar la veracidad de los objetivos construidos en esta investigación. Por ello, resulta pertinente el desarrollo de la hipótesis, ya que es uno de los elementos fundamentales para solución dicha problemática, posteriormente, se presentará el enfoque sobre el cual ejecutamos esta propuesta y, por último, el procedimiento de la investigación, el cual se sustenta en la documentación teórica y la reestructuración de una experiencia de enseñanza vivida previamente por las autoras de este trabajo.

4.2 HIPÓTESIS

La hipótesis de esta investigación, es el diseño de una secuencia didáctica para la enseñanza del ciclo del carbono que integre conceptos de la química, física, biología y educación ambiental, implica una relación entre los conocimientos teóricos necesarios para el diseño de secuencias didácticas interdisciplinarias y los conocimientos prácticos pertinentes al diseño de actividades contextuales en la enseñanza.

En este sentido, resulta fundamental una revisión bibliográfica, que brinde los conocimientos teóricos necesarios para el diseño de una secuencia didáctica interdisciplinar, permitiendo identificar la importancia o beneficios que se adquieren en la posible implementación de la misma. Con lo anterior, sería posible analizar el conocimiento disciplinar que facilita la comprensión del ciclo del carbono, es decir, organizarlo y jerarquizarlo en la secuencia didáctica con base a las pautas arrojadas por dicha revisión teórica.

No obstante, la solución de dicho problema no solamente surge de la teoría sobre cómo se diseña la secuencia didáctica con enfoque interdisciplinar, sino que, además, para favorecer

la integración de dichos conocimientos debe existir un reconocimiento y exploración de la práctica de diseñar actividades contextuales para la enseñanza de dicho concepto. Por lo tanto, es pertinente llevar a cabo la estructuración de aquellas actividades contextuales para la enseñanza del ciclo del carbono, que contribuyan a la comprensión integrada de los conocimientos por parte del estudiante, y así mismo se fortalezca en el docente la capacidad de diseñar e innovar en sus propias estrategias de enseñanza.

Cabe destacar, que la elaboración de la secuencia se presenta como un proceso recursivo de fundamentación, revisión y reescritura desde un enfoque de problematización del conocimiento escolar (Astudillo, Rivarosa, y Ortiz, 2011), promoviendo un escenario para la construcción de saberes entre la teoría educativa y la situación práctica de enseñanza.

Por consiguiente, dicha secuencia didáctica bajo el enfoque interdisciplinar, brinda las relaciones conceptuales de cada asignatura y problemáticas basadas en la realidad del estudiante, permitiendo la superación de un saber fragmentado, concediendo la integración de las disciplinas y la relación del contenido.

En síntesis, el abordaje del enfoque interdisciplinar es una alternativa de enseñanza para relacionar los elementos teóricos que fundamentan el diseño de una secuencia didáctica y los conocimientos integrados de la química, física, biología y educación ambiental, para la comprensión del ciclo del carbono de una forma global e integrada.

4.3 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

A diferencia de otros enfoques de investigación, la cualitativa tiene ciertos aspectos que hacen parte de un grupo de investigaciones “no tradicionales”, ya que la cualidad se revela por medio de las propiedades de un objeto o de un fenómeno, es decir, se presenta un concepto global de las cualidades de dicho objeto (Gutierrez, 1991).

Partiendo de lo anterior, esta propuesta investigadora es sustentada a través de un enfoque cualitativo, ya que se basa en las características planteadas por Grinnell (citado en Sampieri, 2014) dado que se planteó una problemática, la cual fue estructurada de manera precisa, a medida que se avanzaba en la revisión documental.

En adición, se partió desde el análisis de una experiencia empírica (experiencia de enseñanza ciencia integrada II ver anexo 3) en el campo educativo, a partir de ahí, nos

basamos en un proceso inductivo; explorar, y describir y luego generar perspectivas tericas, yendo de lo particular a lo general, es decir, para el diseño de esta secuencia didáctica bajo un enfoque interdisciplinar, se comenzó de un contexto específico, teniendo en cuentas las necesidades cognitivas del estudiante en dicho entorno, pues las actividades realizadas son contextualizadas, buscando la relación entre los conocimientos teóricos y los conocimientos cotidianos del estudiante, ya que según Grinnell (citado en Sampieri, 2014) el investigador se introduce en las experiencias de los participantes y construye el conocimiento, siempre consciente que es parte del fenómeno estudiado. Así, en el centro de la investigación está situada la diversidad de ideologías y cualidades únicas de los individuos.

Por otro lado, dicha propuesta está enfocada en una perspectiva interpretativa, la cual busca el entendimiento del significado de las acciones humanas (Sampieri, 2014) puesto que, para el desarrollo de las actividades formuladas en dicha secuencia didáctica, se tuvieron presentes las características que tienen las competencias específicas en ciencias naturales establecidas en la normatividad educativa colombiana, buscando fomentar a través de la práctica docente un desarrollo integral, reflexivo y participativo en cuanto a la resolución de problemáticas en el entorno del estudiante.

Por último, para validar la propuesta de la hipótesis planteada anteriormente, resulta pertinente desplegar las técnicas o instrumentos requeridos para la revisión documental y posteriormente fortalecer y facilitar el diseño de la secuencia didáctica bajo un enfoque interdisciplinar. Por ello, se describirá el procedimiento metodológico a desarrollar en esta investigación.

4.4 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se describirán los instrumentos o técnicas utilizados para el desarrollo de esta propuesta.

4.5 ANÁLISIS O REVISIÓN DOCUMENTAL

Debido a que, para el desarrollo de dicha propuesta se tuvo en cuenta las competencias específicas en ciencias naturales establecidas en la normatividad educativa colombiana, resultó pertinente una revisión detallada de la misma y así lograr jerarquizar y crear

actividades que respondieran a las necesidades del contexto. Por otro lado, se realizó un análisis literario, que sirve como sustento teórico a la propuesta ya establecida, brindando técnicas, herramientas y aportes significativos para la construcción y mejoramiento de la misma. Cabe resaltar que la revisión y análisis documental desarrollado en este apartado, se relaciona únicamente con el primer objetivo específico establecido en dicha propuesta y con el planteamiento problema del mismo y se ve reflejado en la estructuración del marco teórico del presente trabajo de grado.

Por consiguiente, se presenta la revisión o análisis documental como una técnica donde se recolecta información escrita sobre un determinado tema, teniendo como fin proporcionar variables que se relacionan indirectamente o directamente con el tema establecido, vinculando estas relaciones, posturas o etapas en donde se observe el estado actual del conocimiento sobre ese fenómeno o problemática existente y se determine una buena recolección de información para poder analizar, criticar e interpretar de manera exacta y por lo tanto, proponer buenas bases sobre la temática. (Hurtado citado en Nuñez Mera y Villamil Melo, 2017). Por otro lado, los documentos que se tuvieron en cuenta al momento de realizar una reflexión teórica para la construcción de bases y fundamentos que sustenten dicho trabajo, fueron de tipo digital, donde algunos de ellos se obtuvieron a través de la plataforma educativa de la biblioteca de la Universidad del valle.

Por consiguiente, para llevar a cabo un análisis o revisión documental fue de suma importancia y gran aporte aplicar la técnica de la **lectura sistemática** la cual exige una postura o actitud crítica y reflexiva hacia el texto, logrando un análisis profundo del documento analizado, y esto se da a través de preguntas que generen argumentaciones referente al mismo (Escuela de Ciencias Humanas, 2002). Gracias a ello, se logró ampliar y aclarar los conocimientos presentados en los textos acerca de los métodos o estrategias necesarias para llevar a cabo esta investigación, en cuanto al planteamiento problema y su sustentación en el marco teórico de referencia.

Teniendo en cuenta lo anterior, se utilizó una **rejilla de análisis**, la cual facilita realizar de manera clara y resumida una reflexión frente a los documentos que sirvieron como base teórica para la construcción de la secuencia didáctica y el desarrollo de este trabajo de investigación, por lo tanto, se adaptó el diseño establecido por Ramos y Cardona, (2018) en cuanto a la implementación de dicha rejilla de análisis. Cabe destacar que se emplea la palabra NO APLICA cuando el documento subjetivo a la lectura sistemática no se relacione con alguna cuestión concreta planteada en la rejilla.

Para sintetizar lo que se tiene planteado, es necesario manifestar que el desarrollo de esta revisión o análisis documental consta de dos momentos, donde el primero se basa en la búsqueda de textos informativos, los cuales aportaran a la fundamentación teórica de la investigación, realizando rigurosamente la lectura sistematica (tabla 1) y los requisitos de la misma (el nombre de la tesis, el autor y lo que establece). Como segundo momento, se realiza un análisis profundo de los documentos a través de la rejilla de análisis (tabla 2), identificando y organizando los aportes que el documento realiza a la secuencia didáctica interdisciplinaria y a los fundamentos teóricos que la sustentan.

Partiendo de lo anterior, en cuanto al primero momento, cabe destacar que los primeros documentos de interes para la construcción de este trabajo de grado, fueron aquellos textos que sustentaban la presencia o veracidad de una fragmentación en el aula de clase y seguido a ello, solicitamos textos informativos donde expusieran la posibilidad de introducir al aula de clase y a la enseñanza de la ciencias naturales, el concepto de interdisciplinariedad; posteriormente, se buscaron autores que brindarán las pautas para la creación de secuencias didácticas, preferiblemente con un enfoque interdisciplinar y por ultimo; se realizo la busqueda de articulos o secuencias que manejan la enseñanza del concepto del ciclo del carbono y pautas para su implementación en el salon de clase. (tabla1)

Tabla 1: característica de la lectura sistematica

FUENTE	TÍTULO	AUTOR (ES)	TEMA	PROPIEDADES Y APORTES
ARTICULO	Una experiencia interdisciplinaria e integradora para utilizar las TIC, en contextos educativos.	Diana Hernandez (2006)	TIC	Permitio la creación de escenarios pedagógicos a través de la relación entre las diferentes disciplinas.
	La interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias naturales.	Maricarmen Grisolia Cardona (2008)	Ciencias naturales	Brindo las pautas para la interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias

O S				naturales y su importancia.
	Ciclo del carbono y clima: la perspectiva geológica.	Javier Martin Chivelet (2010)	Ciclo del carbono	Aporto la definición geológica del término ciclo del carbono.
L I B R O S	Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias	Sergio Tobón Julio Pimienta Juan García (2010)	La educación a traves de la formación en competencias	Brindo los modelos de competencias a traves del diseño de una secuencia didáctica.
	Los formadores de jóvenes en américa latina Desafíos, experiencias Y propuestas.	Inés Dussel Edith Litwin Inés Aguerro Nicole Nucinkis Avelino Romero Beatrice Avalos Sylvia Klaunig Ester Mancebo y Denise Vaillant Laura Fumagalli Marcelo Krichesky	La educación secundaria.	Contribuyo alternativas para superar la fragmentación curricular en la educación secundaria a partir de la formación de los docentes

		Orlando González (2000)		
	Sobre la Interdisciplinariedad .	Edgar Morin (2010)	La educación y la individualización en las disciplinas.	Permitio establecer la globalización entre los objetos (contenidos).
	Globalización e interdisciplinariedad ; el currículo integrado	Santomé Jurjo Torres (2006)	La educación a través un currículo integrado	Brindo estrategias para la implementacion de la interdisciplinariedad como medio para la formación de un currículo integrado.
	Manual de elaboración de secuencias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales.	Nancy Edith Fernandez Marchesi Alejandro Pujalte (2019)	Resolución de problemas, habilidades cognitivo lingüísticas, la naturaleza de las ciencias, las analogías, las narrativas.	Aporto la estructura y el diseño de una secuencia didáctica.
I N V E S T	Diseño de una secuencia de enseñanza aprendizaje del sistema Digestivo que fomenta el desarrollo de competencias	Sthpanny mosquera Yurani cardona (2018)	Sistema Digestivo	Brindo el diseño de una secuencia didáctica para el desarrollo de competencias específicas en ciencias naturales.

I G A C I O N E S	Específicas en ciencias naturales en estudiantes de 6° de una Institución educativa del distrito de buenaventura			
	Integración del ciclo del carbono en el proceso de nutrición y bioquímica celular para alcanzar aprendizajes significativos en estudiantes del grado 11 de la Escuela Normal Superior de Ibagué	Jacqueline Roys Rubio (2011)	ciclo del carbono en el proceso de nutrición y bioquímica celular	Proporciono estrategias didácticas para la implementacion en el aula.
C U R R I C U L O O F I C I	Matriz de referencia de ciencias naturales 7°	MEN, ICFES, DIA E. (2015)	Conceptualizació n de competencias en ciencias naturales	Aporto las competencias específicas en ciencias naturales para orientar la selección de los contenidos a desarrollar en la secuencia didactica.
	DBA	MEN, (2016)	Ciclos biogeoquimicos	Permitio la localización de la temática ciclos biogeoquímicos.

A L	Estándares Básicos de competencias en ciencias naturales	MEN, (2006)	Ciclos biogeoquímicos	Estableció el enfoque del ciclo del carbono en los estándares básicos de competencia.
PREGUNTAS 1) ¿Cuál es la idea principal que plantea el texto? 2) ¿Cómo se justifica esa idea? 3) ¿Qué no se logra comprender del texto? 4) ¿Los argumentos a favor de la idea central presentan algún grado de veracidad? 5) ¿Qué ideas del texto se pueden refutar? 6) ¿El autor desarrolla de manera completa, coherente y precisa la idea central que sustenta? 7) ¿Qué se puede concluir del texto?				

Seguidamente, si bien la lectura sistemática favoreció a lograr una comprensión profunda del texto o documento estudiado, la rejilla de análisis, resulta en este caso un complemento para relacionar la lectura con los aspectos que se solicitan para la estructuración de una secuencia didáctica (enfoque interdisciplinario), es decir, ayuda a visualizar de manera precisa los aportes que realizó a esta investigación y cómo se puede incluir en el aula.

Tabla 2: Modelo de la rejilla de análisis para la interpretación documental

Fecha:	Codificador: Nombre de la persona quien realiza la lectura sistemática
Título del libro o documento:	
Autor (es) del libro o documento:	
Nivel de formación del (los) autor (es):	
Universidad(es) del autor (es):	
Publicado en (Título de la revista: -Volumen-Número-Páginas)	
Año y lugar de publicación:	
Edición:	
Población estudiada:	
Área disciplinar:	
Duración del estudio:	No especificado:

Criterios de análisis	
¿Qué es la interdisciplinariedad?	
¿Qué características podrían brindar la interdisciplinariedad para la elaboración de actividades?	
¿Cómo se pueden incluir el enfoque interdisciplinar en el aula?	
¿Qué es una secuencia didáctica?	
¿Cuál es el propósito de la secuencia didáctica en la labor del docente?	
¿Por qué es importante la secuencia didáctica?	
¿Qué aspectos debe involucrar la estructura de una secuencia didáctica?	

5 CAPÍTULO V

5.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.2 Resultado de análisis de la revisión documental

Ahora bien, en este punto de la investigación es preciso mencionar, que para poder establecer los constructos conceptuales acerca de lo que sería un enfoque interdisciplinar y la creación de una Secuencia Didáctica (interdisciplinaria), fue necesario la presencia de varios documentos informativos y académicos, los cuales nos brindaban pautas y herramientas para el diseño y la elaboración de la propuesta, pero en cuanto a la aplicación de la técnica de lectura sistemática y la implementación de la rejilla de análisis, solo se tuvieron en cuenta los mencionados anteriormente.

Seguidamente, los documentos escogidos para realizar la implementación de la rejilla de análisis se dividieron en cuatro partes que fueron; **artículos**, en esta sección el documento más utilizado fue la interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias naturales, ya que aparte de brindarnos sustentos teóricos que justifican la importancia de la interdisciplinariedad, mostraron las pautas para incluirlos en la enseñanza de las ciencias naturales, posteriormente en la sección de los **libros** el documento más útil para esta investigación fue los formadores de jóvenes en américa latina; desafíos, experiencias y propuesta, ya que brindó sustentos teóricos para la identificación del problema e identificar la fragmentación presente en las aulas de clases, por otro lado también se presenta de suma importancia el documento secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias, resultó de gran apoyo para la creación estructural de la secuencia didáctica, seguido a ello, en la sección de **proyectos de investigaciones** el documento más utilizado fue Integración del ciclo del carbono en el proceso de nutrición y bioquímica celular para alcanzar aprendizajes significativos en estudiantes del grado 11 de la Escuela Normal Superior de Ibagué, este sirvió de aporte en los conocimientos disciplinares, referentes al ciclo del carbono y cómo realizar una integración en dicha temática, al momento de plasmarla en la secuencia didáctica y por último, está la sección del **currículo oficial**, en este caso se considera que los tres documentos mencionados anteriormente son de suma

importancia, ya que brindan un bosquejo disciplinar sobre cómo abordar las temáticas y la elaboración acertada de las actividades.

En adición, se tomará de los documentos mencionados anteriormente, dos de ellos para realizarle a cada uno la rejilla de análisis, puesto que son los más importantes, ya que cumplen con la propuesta de la investigación y también aplican para la implementación de dicha rejilla.

A continuación, se resumirá algunas ideas fundamentales que ya están plasmadas en la sección del marco teórico, pero resulta necesario en este punto realizar una síntesis detallada que recoja los conceptos que sustentan la estructura del diseño de la propuesta de trabajo de grado:

- ✓ A partir de la revisión documental, se pudo establecer que la interdisciplinariedad es una estrategia que permite, una educación globalizada y la profundización de los temas desarrollados en el aula de clase, sirviendo entonces como método para superar la fragmentación de saberes que se presentan en la enseñanza de las disciplinas establecidas en un currículo y lograr una integración entre los conocimientos disciplinares y los saberes contextuales del alumno, permitiendo una enseñanza completa y efectiva en el aula de clase y así brindarle al estudiante un aprendizaje significativo en cuanto a su desarrollo integral. (Cardona, 2008)
- ✓ Las características que brinda la interdisciplinariedad en la elaboración de actividades, es buscar una integración contextualizada, es decir, al momento de realizar dichas actividades, resulta necesario que el docente establezca una relación con la realidad del alumnado y así logre una integración de saberes. Por otro lado, las características de la interdisciplinariedad es fomentar en el estudiante una postura crítica que logre establecer soluciones a las diferentes problemáticas presentadas en su entorno, por lo tanto, esto implica, que al momento de realizar las actividades el docente tenga conocimientos acerca de los factores sociales que siguen interviniendo en el proceso de construcción del conocimiento científico. También se caracteriza por tener un lenguaje accesible para cualquier persona, por ello, al momento de realizar las actividades el docente debe tener presente manejar términos entendibles para el estudiante. Por último, y no menos importante, la interdisciplinariedad presenta claridad al momento de establecer las relaciones entre las disciplinas, por tanto, el docente al momento de crear las actividades, no debe basarse solamente en ejemplos, sino a través de la experimentación por parte de

los estudiantes acerca de los numerosos fenómenos y situaciones que se presentan en su día a día. (Cardona, 2008)

- ✓ El enfoque interdisciplinar en la enseñanza de las ciencias naturales, exige ciertos tipos de actividades para lograr su desarrollo como lo son: el considerar y valorar las posturas que el estudiante adquiera frente a las diferentes problemáticas o situaciones tratadas en el aula de clases, ya sea a través del juego de roles o cualquier otra actividad, que fomente pensamientos críticos. Tener presente los límites conceptuales y epistemológicos de las diferentes disciplinas, donde el estudiante presente una reflexión crítica y pensamiento flexible y se visualice diferentes maneras de resolver diferentes asuntos y así lograr una comprensión más completa y unificada de los contenidos estudiados, lo anterior se puede lograr a través de sustentaciones en el aula de clase, donde el estudiante debe buscar diferentes alternativas para la solución de una problemática. Minimizar la recepción de los contenidos y el exceso de esfuerzo teórico, es decir, donde se puedan realizar actividades prácticas y experimentales que fomente la unidad de las distintas disciplinas a través de situaciones cotidiana, lo anterior se puede lograr a través de una noticia, que abarque relación con diferentes disciplinas y fomentar discusiones significativas en el aula de clase referente a la temática. (Cardona, 2008)
- ✓ Las secuencias didácticas son un conjunto de actividades jerarquizadas de manera sucesiva, las cuales llevan un orden y un flujo de interacciones específicas de aprendizaje y evaluación en las disciplinas científicas y se logra a través de una planeación y diseño de la misma con el fin de fomentar en el estudiante disciplinas escolares. (Tobón, 2010)
- ✓ El propósito de la secuencia didáctica, es facilitar el proceso de enseñanza que está relacionado con el quehacer docente, ya que, en su elaboración, le permite al docente llevar un orden en cuanto a los conocimientos impartidos en el aula de clase y lo que realmente es esencial (metas educativas) para garantizar al estudiante un aprendizaje significativo. (Tobón, 2010)
- ✓ Las secuencias didácticas son importantes ya que nos permiten el alcance de las competencias, es decir, poder relacionarse con un contexto de relevancia para el alumnado y garantizar su actuación en el mundo real. Por otro lado, permite el pensamiento científico del alumnado, el cual, que serviría para elaborar explicaciones acerca del mundo y, por lo tanto, para darle sentido a esos modelos

y teorías. Además, contribuye a una educación menos fragmentada, ya que se enfoca en metas. (Tobón, 2010)

- ✓ Los aspectos que se deben considerar al momento de realizar una secuencia didáctica, es la división de la misma por tres momentos que son; inicio, desarrollo y cierre. Dentro de esos momentos, es importante sin duda alguna el contenido disciplinar, las reflexiones y lo motivacional, que logre una enseñanza-aprendizaje en el desarrollo o implementación de la secuencia didáctica. (Tobón, 2010)

5.3 Reflexión sobre una experiencia de enseñanza.

En cuanto a la experiencia de enseñanza, es necesario mencionar que, como punto de partida para la realización de esta investigación, las autoras de la propuesta realizaron una experiencia de enseñanza en los cursos de ciencia integrada I y ciencia integrada II, en una institución educativa del distrito de Buenaventura. Acerca de ello, resulta pertinente aludir que, dentro del marco de estos cursos, se realizó un diseño previo de actividades secuenciales con enfoque interdisciplinar (ver anexo 3) para ser aplicado en un contexto real, el cual permitió identificar algunas problemáticas residentes en el aprendizaje del estudiante.

Así pues, se logró identificar a través de la experiencia de enseñanza que los estudiantes no lograban relacionar los contenidos que se estaban desarrollando en el aula de clase, con su contexto o con las diferentes disciplinas que enmarcan el área de ciencias naturales, además, se evidencia superficialidad en los aprendizajes construidos por los alumnos, esto debido a que, la enseñanza que les ha sido impartida es de manera fragmentada, donde es aislada una disciplina de la otra. Por otro lado, en relación a la problemática identificada en la experiencia de enseñanza y la construcción de los referentes teóricos realizados a través de la lectura sistemática y la rejilla de análisis, brinda la oportunidad de presentar como alternativa o propuesta, una secuencia didáctica bajo un enfoque interdisciplinar³.

En relación con lo anterior, considerando el análisis de dicha experiencia de enseñanza es pertinente resaltar tres ideas que guiaron la construcción de las actividades contextuales a raíz de los problemas de aprendizaje reconocidos en ese grupo de estudiantes; para crear una actividad contextualizada hay que reconocer los problemas de aprendizaje del niño en

³ Los aportes para el diseño de la secuencia didáctica obtenidos del análisis documental, se pueden ubicar en el cuadro realizado de la lectura sistemática en el capítulo IV, página 46.

el contexto y plantearle situaciones de la vida cotidiana, por lo tanto, como resultado de la experiencia de enseñanza se lograron identificar algunas dificultades, donde los estudiantes no logran relacionar los conocimientos, hay superficialidad en los contenidos y el aprendizaje fragmentado de los alumnos, las cuales se tomaron como base para generar situaciones contextualizadas en el diseño de la secuencia didáctica interdisciplinaria. Por otro lado, se identificaron los conceptos que potencialmente serían útiles para fomentar esa integración, es decir los temas que se desarrollaron en la secuencia didáctica desde cada disciplina se lograron dimensionar desde la experiencia de enseñanza. Por último, gracias a la experiencia de enseñanza se logró dimensionar el alcance tanto en tiempo y en extensión de cada una de las actividades para tales niños en particular.

Por consiguiente, se presenta el diseño de la secuencia didáctica bajo un enfoque interdisciplinar, donde a manera general, se puede expresar que, para su elaboración, fue de gran importancia tener presente las competencias específicas en ciencias naturales establecidas en la normatividad educativa colombiana, ya que brindan una guía sobre las temáticas a desarrollar, en el grado sobre el cual se está diseñando la secuencia. Ahora bien, para realizar la relación entre las temáticas y las disciplinas fue necesario basarse teóricamente del documento; la interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias (Cardona, 2008) el cual nos brinda información pertinente sobre cómo incluir la interdisciplinariedad en la planeación escolar. En cuanto al diseño y la estructura, se tuvo en cuenta el documento de Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias, fue muy pertinente ya que brindo unas pautas sobre cómo organizar la actividades dentro de la secuencia y su diseño (Sergio Tobón, 2010).

5.4 SECUENCIA DIDÁCTICA INTERDISCIPLINARIA PARA EL DESARROLLO DEL CICLO DEL CARBONO, MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE LA FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGÍA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.		
Grado: Séptimo (Educación Básica Secundaria)		Tiempo estimado total: 40 horas aprox. No. de sesiones: 4 Hora por sesión: 10 aprox. Clases por sesión: 5 de 2 horas cada una aprox.
PROBLEMA SIGNIFICATIVO DEL CONTEXTO		
¿Cómo la actividad humana altera el ciclo del carbono, provocando un desequilibrio en los ecosistemas?		
EJE TEMÁTICO CENTRAL		
El ciclo del carbono		
TÍTULO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA		
¿Cómo influye el ciclo del carbono en los diferentes procesos presentados en los ecosistemas?		
META DE APRENDIZAJE		
Reconocer la relación existente entre las etapas del ciclo del carbono y los diferentes procesos biológicos, físicos, químicos y ambientales presentados dentro del ecosistema, los cuales sirven para el buen funcionamiento del mismo.		
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS		
• Uso comprensivo del conocimiento científico. • Explicación de fenómenos. • Indagación.		
DESEMPEÑOS SABER CONOCER	DESEMPEÑOS SABER HACER	DESEMPEÑOS SABER SER

➤ Conoce los componentes que intervienen y participan en el proceso del ciclo del carbono y su relación con el efecto invernadero. ➤ Reconoce como la actividad ganadera en Colombia influye en el aumento del efecto invernadero, alterando el ciclo del carbono y los ecosistemas.	➤ Construye relaciones entre los procesos químicos, biológicos y físicos del ciclo del carbono y efecto invernadero. ➤ Comunica de forma oral y escrita los resultados obtenidos en experimentos e interrogantes respecto a los procesos del ciclo del carbono y efecto invernadero.	➤ Valora la importancia de preservar y cuidar los ecosistemas y demás seres vivos. ➤ Cumple su función cuando trabaja en grupo y respeta las funciones de las demás personas.	
DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE	PREGUNTA GUÍA	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE DESEMPEÑOS
EDUCACIÓN AMBIENTAL			
Comprende la relación entre los ciclos del carbono, el nitrógeno y del agua, explicando su importancia en el mantenimiento de los ecosistemas.	¿Cómo la actividad ganadera en Colombia influye en el aumento del efecto invernadero, alterando el ciclo del carbono?	➤ Explica a partir de casos los efectos de la intervención humana (erosión, contaminación, deforestación) en los ciclos biogeoquímicos del suelo (Carbono, Nitrógeno) y del agua y sus consecuencias ambientales y propone posibles acciones para mitigarlas o remediarlas.	➤ Reconoce por medio de situaciones cotidianas que la actividad ganadera en Colombia genera impactos negativos en los ecosistemas. ➤ Participa en actividades argumentativas y propone alternativas para mitigar la contaminación de los ecosistemas por parte de las actividades ganaderas. ➤ Describe las diferentes alteraciones de los ecosistemas que se generan a partir de la actividad ganadera.

FISICA

Comprende las formas y las transformaciones de energía en un sistema mecánico y la manera como, en los casos reales, la energía se disipa en el medio (calor, sonido).	¿Cómo afecta la presencia de calor al ciclo del carbono en el efecto invernadero?	➤ Identifica las formas de energía mecánica (cinética y potencial) que tienen lugar en diferentes puntos del movimiento en un sistema mecánico (caída libre, montaña rusa, péndulo).	➤ Establece diferencias sobre los tipos de energía que participan en el ciclo del carbono y efecto invernadero. ➤ Relaciona los conceptos de energía, radiación solar, calor, temperatura como factores que influyen en el proceso del ciclo de carbono y efecto invernadero. ➤ Clasifica y ordena por medio de graficas los conceptos de tipos de energía, calor, ciclo del carbono, efecto invernadero, proceso de combustión.
--	---	--	--

BIOLOGÍA

Comprende que en las cadenas y redes tróficas existen flujos de materia y energía, y los relaciona con procesos de nutrición, fotosíntesis y respiración celular.	¿Qué impacto negativo tiene el efecto invernadero en las plantas?	➤ Explica la fotosíntesis como un proceso de construcción de materia orgánica a partir del aprovechamiento de la energía solar y su combinación con el dióxido de carbono del aire y el agua, y predice qué efectos sobre la composición de la atmósfera terrestre podría tener su	➤ Identifica los impactos positivos y negativos del proceso del ciclo del carbono en la fotosíntesis. ➤ Reconoce los factores y organismos que participan en la fotosíntesis, la cadena alimenticia, el ciclo del carbono y el efecto invernadero.
---	---	--	---

		disminución a nivel global (por ejemplo, a partir de la tala masiva de bosques).	➤ Clasifica y organiza en graficas los conceptos relacionados con la fotosíntesis, cadena alimenticia y el ciclo del carbono
--	--	--	--

QUIMICA

Explica cómo las sustancias se forman a partir de la interacción de los elementos y que estos se encuentran agrupados en un sistema periódico.	¿Cuáles son esos elementos químicos contaminantes que surgen de la ganadería y participan en el efecto invernadero? ¿Cómo se producen aquellos contaminantes?	➤ Ubica a los elementos en la Tabla Periódica con relación a los números atómicos (Z) y másicos (A). ➤ Explica la variación de algunas de las propiedades (densidad, temperatura de ebullición y fusión) de sustancias simples (metales, no metales, metaloides y gases nobles) en la tabla periódica.	➤ Establece diferencias entre los conceptos de elementos químicos y compuestos químicos a través de situaciones de la vida cotidiana. ➤ Reconoce y caracteriza los compuestos y elementos químicos que participan en el ciclo del carbono, efecto invernadero, fotosíntesis y la ganadería. ➤ Utiliza la tabla periódica para reconocer las cualidades químicas que tiene el elemento químico Carbono y los diversos elementos que intervienen en los fenómenos naturales abordados en la sesión.
--	---	---	---

SESION 1		Eje temático complementario
Asignatura	Educación ambiental	➤ Efecto invernadero. ➤ Ciclo del carbono. ➤ Ganadería. ➤ Problemas ambientales. ➤ Contaminación.
Pregunta guía	¿Por qué la actividad ganadera en Colombia influye en el aumento del efecto invernadero alterando el ciclo del carbono?	
Desempeño	Identificar los impactos negativos que generan las actividades humanas contribuyendo al desequilibrio de los ecosistemas.	
Tiempo	10 horas aprox.	
Actividades		Instrucción para el docente
Inicio	ACTIVIDAD EN CLASE  Describe brevemente ¿qué crees que se está representando en la imagen?  ¿Por qué crees que lo realizado por la vaca este simbolizado de esa manera?	Durante el inicio de esta sesión, el docente sostiene una conversación con los estudiantes por medio de las siguientes preguntas, con el objetivo de identificar los saberes previos, mediante la presentación de imágenes acerca del tema.
	Fuente video: https://www.youtube.com/watch?v=D7azpbtGA4Y	

TALLER

A partir de los siguientes enunciados señale, de acuerdo a su consideración, si es Falso o Verdadero.

- El efecto invernadero es la subida de la temperatura de la atmósfera que se produce como resultado de la concentración en la atmósfera de gases, principalmente dióxido de carbono. **(Falso) o (Verdadero)**
- A menor concentración de gases de efecto invernadero, mayor retención de calor. Esos gases extra incrementan el efecto invernadero natural y provocan el calentamiento global que da lugar a un cambio global en el clima. **(Falso) o (Verdadero)**
- El efecto invernadero afecta los ecosistemas debido que destruye biodiversidad, aumenta la desertificación, disminuye la calidad de las aguas y también de la atmósfera. **(Falso) o (Verdadero)**
- La actividad ganadera no genera gases que contribuyen al efecto invernadero **(Falso) o (Verdadero)**

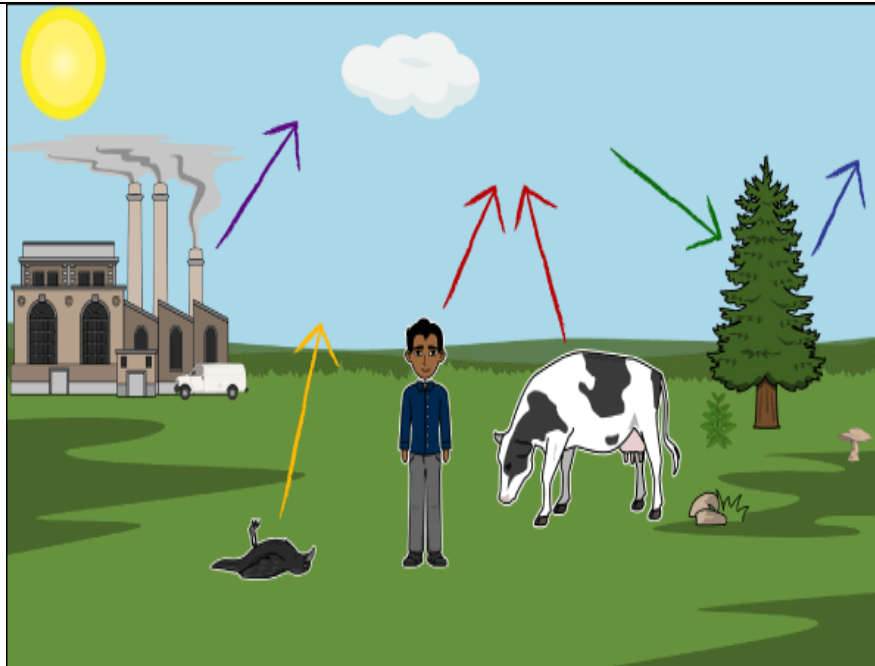
Responde los siguientes interrogantes:

- **¿Cuáles son los gases que contribuyen al fenómeno del efecto invernadero?**
- **¿Qué actividades humanas producen gases de efecto invernadero?**
- **¿Cuál de los ciclos biogeoquímicos es el que más se ve afectado por la presencia excesiva del dióxido de carbono?**
 - Ciclo del agua
 - Ciclo del carbono
 - Ciclo del oxígeno
 - Ciclo del nitrógeno

Posteriormente, el docente presentará a los estudiantes un video sobre cómo se produce el efecto invernadero y cómo afecta el exceso de gases a este fenómeno, con el objetivo de contextualizar a los estudiantes acerca del tema, los alumnos deberán tomar apuntes. Deberán organizarse en parejas.

Desarrollo	LA GANADERÍA PRODUCE MÁS GASES CONTAMINANTES QUE EL TRANSPORTE El sector ganadero genera más gases de efecto invernadero, alrededor de 18% más medido en su equivalente en dióxido de carbono (CO2), que el sector del transporte, reveló un informe divulgado hoy por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Este artículo contiene información actualizada. El estudio agregó que la ganadería es también una de las principales causas de la degradación del suelo y los recursos hídricos. “El ganado es uno de los principales responsables de los graves problemas medioambientales de hoy en día. Se requiere una acción urgente para hacer frente a esta situación”, aseguró Henning Steinfeld, jefe de la Subdirección de Información Ganadera de la FAO. El sector pecuario es el de crecimiento más rápido en el mundo en comparación con otros sectores agrícolas. Es el medio de subsistencia de 1300 millones de personas y supone el 40% de la producción agrícola mundial. Para muchos campesinos pobres en los países en desarrollo, el ganado es también una fuente de energía como fuerza de tiro y una fuente esencial de fertilizante orgánico para las cosechas. Pero este rápido desarrollo tiene un precio elevado para el medio ambiente y en la lucha contra el cambio climático: el sector ganadero es responsable del 9% del CO2 procedente de la actividad humana, pero produce un porcentaje mucho más elevado de los gases de efecto invernadero más perjudiciales. Extraída de Noticias ONU (2006)	Luego que los estudiantes hayan compartido sus opiniones y respuestas, el docente sugerirá que realicen la lectura de una noticia acerca del tema y deberán organizarse en parejas.

	ACTIVIDAD Después de haber realizado la lectura y análisis de la noticia, aun organizados en parejas, deben subrayar las palabras desconocidas que identificaron en el texto anterior. Luego, deberán buscar esas palabras en el diccionario y realizar un glosario. TALLER Marcar de 1 a 6 de acuerdo con el mayor grado de importancia, los principales afectados por este fenómeno. ○ () Impacto en la ganadería y agricultura. ○ () Impacto en la industria. ○ () Impacto en la migración de especies. ○ () Impacto en la salud humana. ○ () Impacto en el clima. ○ () Impacto en las ciudades costeras por inundaciones. • Como producto de la actividad ganadera se generan gases como el dióxido de carbono que incrementa el efecto invernadero. Observe la siguiente imagen del ciclo del carbono, organizando los enunciados correctamente de acuerdo al proceso que considere que se está realizando.	Los estudiantes deberán socializar para clarificar sus dudas sobre la temática identificando las ideas principales y secundarias del texto.
--	--	--



Fotosíntesis - Este es el proceso utilizado por las plantas para crear alimentos. Las plantas reaccionan el agua del suelo con dióxido de carbono del aire usando la luz solar en los cloroplastos dentro de las células vegetales.

Respiración Animal - Esta es una reacción que tiene lugar en todos los seres vivos donde la energía se libera de la glucosa usando oxígeno. Los productos de esta reacción son dióxido de carbono y agua.

Los estudiantes deberán realizar la siguiente actividad con el objetivo de profundizar más sobre el tema.

El docente debe reforzar el conocimiento de los estudiantes, haciendo una socialización de las respuestas de cada pregunta, y, además, explicar los impactos ambientales que se generan por el exceso de gases en el efecto invernadero y el ciclo del carbono. Debatiendo quienes son los afectados de ese fenómeno, cómo los afecta y sus consecuencias.

Respiración de las plantas - Además de la fotosíntesis, las plantas también respiran. Este es el mismo proceso que tiene lugar en los animales.

Combustión - También conocido como quemado. La combustión se utiliza en muchas áreas de la sociedad humana. La quema de combustibles fósiles se utiliza en la mayoría de las formas de transporte y también en la generación de electricidad.

Decomposición - El proceso de descomposición de la materia orgánica por otros organismos vivos como gusanos, bacterias y hongos. Los descomponedores liberan entonces el carbono a la atmósfera a través de la respiración.

- Observe la siguiente imagen del ciclo del carbono y subraye en cuál de las etapas de dicho ciclo se genera el problema de contaminación por la actividad ganadera.



ACTIVIDAD

Esta actividad consiste en un juego de roles, deberán conformar cuatro grupos, de acuerdo a las posturas que se desarrollarán:

- ✓ La primera postura es, la economía.
- ✓ La segunda postura, la población.

El docente debe explicar a los estudiantes las ideas y situaciones que debe defender desde cada postura, con el objetivo que los alumnos comprendan cada rol y logren aceptar o rechazar argumentos de parte de los demás roles. Además, explicar a los estudiantes sobre qué es y cómo se realiza un debate o juego de roles, que debe haber un relator por cada grupo, un moderador y se debe tomar apuntes para luego ser socializado.

	✓ La tercera postura, los ganaderos. ✓ La cuarta postura, los ambientalistas. Cada grupo deberá defender con argumentos su postura de acuerdo a los siguientes interrogantes: ✓ Si la ganadería afecta los ecosistemas al producir gases del efecto invernadero ¿está a favor o en contra, de la actividad ganadera en su país? ✓ De acuerdo a su postura ¿Qué soluciones o sugerencias plantea para reducir el impacto del efecto invernadero ocasionado por la actividad ganadera?	
Cierre	ACTIVIDAD Para esta actividad deberás conservar tu grupo de la actividad anterior y traer a clases los siguientes materiales: ✓ Grupo de los economistas: un termómetro y una tabla. ✓ Grupo de los ganaderos: pinturas o marcadores. ✓ Grupo de la población: un termómetro y una esfera o pelota vieja de plástico. ✓ Grupo de los ambientalistas: un recipiente o pecera de cristal que sea de mayor dimensión que la pelota o esfera. Antes de iniciar el experimento, se les preguntará a los estudiantes lo siguiente ¿Qué función cumplirá cada uno de los materiales, en el experimento del efecto invernadero? Luego, que los estudiantes expongan sus respuestas y opiniones, se comenzará con la actividad, se elaborará un solo experimento para todo el salón, con la participación de cada uno de los grupos ya conformados. Posteriormente, el profesor les indicará a los estudiantes que pinten y decoren la esfera de modo que parezca el planeta Tierra, la coloquen sobre la	

tabla y la cubran posteriormente bajo el cuenco de cristal. Después se colocan los termómetros dentro y fuera del cuenco.

Los elementos del experimento tienen que situarse en una zona donde haya buena incidencia de los rayos solares. En el caso de que no los haya, se utilizará para hacer el experimento un flexo de mesa para simular el sol.

Pasada una hora, observamos los resultados y tomamos nota de ellos para registrarlos.

Comprobaremos que la temperatura dentro del cuenco transparente será mayor que la del exterior.

Si hiciéramos dos simulaciones en paralelo, una con un objeto brillante en el interior y otra con un objeto más opaco, observaríamos que cuanto más brillante es el cuerpo más luz reflejará. Esa energía reflejada en forma de luz no es atrapada por el cuenco de cristal, y podrá salir de nuevo hacia el exterior. Sin embargo, la energía que se proyecta y emite en forma de calor, por el contrario, quedará en parte atrapada en nuestro invernadero.

En nuestro planeta sabemos que una gran parte de la radiación luminosa (albedo) lo tiene la nieve, por ese motivo los científicos estiman que la disminución de la porción de la superficie planetaria cubierta por la nieve aumentará más aún el efecto invernadero.

Actividad de consolidación y nivel de comprensión:

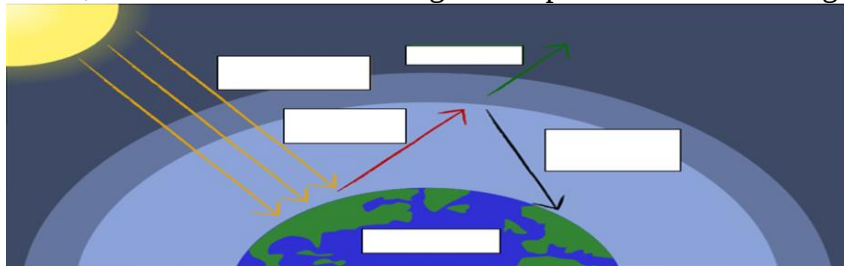
El profesor, considerando el nivel de comprensión de los estudiantes, podrá plantearles las siguientes cuestiones:

- ✓ **¿Qué opinas sobre el fenómeno que acabas de representar? Explica con tus propias palabras lo que interpretaste de la actividad experimental.**
- ✓ **¿De acuerdo a lo experimentado, cuál crees que sea la razón por la cual el calor entra al cuenco (un bol, recipiente de vidrio, recipiente que tiene la función de un tazón) de cristal y sin embargo no sale?**
- ✓ **¿Qué piensas que sucedería si pintáramos la esfera de negro? ¿Y si la cubriéramos de papel de aluminio?**
- ✓ **¿En cuál de las etapas del ciclo del carbono se presenta mayor alteración en el efecto invernadero?**

	✓ ¿De dónde proviene el calor que circula en el efecto invernadero simulado? Para finalizar... Los estudiantes deberán redactar una respuesta a la pregunta generadora que se planteó al inicio de la sesión, esta actividad de cierre se realizara en parejas.	
SESION 2		Eje temático complementario
Asignatura	Física	➤ Energía. ➤ Energía térmica. ➤ Energía solar. ➤ Energía eléctrica. ➤ Radiación solar. ➤ Calor. ➤ Temperatura.
Pregunta guía	¿Cómo afecta la presencia de calor al ciclo del carbono en el efecto invernadero?	
Desempeño	Reconocer los diferentes factores físicos que contribuyen en el proceso del ciclo del carbono y el efecto invernadero.	
Tiempo	1o horas aprox.	
	Actividades	Instrucción para el docente

Inicio

Observar detalladamente la imagen presentada e identificar el orden correcto en el cual se da el proceso de la entrada de los rayos solares en la atmósfera y cómo por los gases del efecto invernadero la mayoría de estos no pueden salir, sino que permanecen en la capa de ozono, teniendo en cuenta los fragmentos presentados en la imagen.



Los rayos del sol entran a la tierra como luz y energía térmica

La tierra se pone mas caliente como resultado

El carbono se acumula en exceso alterando su ciclo normal, afectando los ecosistemas y el hombre

Parte del calor se escapa

Parte del calor se absorbe y aumenta la temperatura del planeta o el exceso de gases del efecto invernadero en la atmosfera

De acuerdo a la actividad desarrollada en la sesión anterior y para fortalecer dichos aprendizajes, el estudiante deberá realizar esta actividad.

¡APRENDAMOS JUNTOS!

¿Quieres saber un poco acerca de la Energía y los tipos de energía? ¡Aquí vamos!

La energía es la capacidad que tiene un cuerpo para realizar una actividad o la capacidad que tiene un objeto para entrar en movimiento, por lo tanto, se toma el concepto de energía como la capacidad de hacer funcionar las cosas.



Quédate y conoceremos más sobre los tipos de energía. ¡Sera divertido!

La energía térmica

Se conoce como energía térmica (también energía calórica o energía calorífica) a aquella energía liberada en forma de calor que pasa de un cuerpo más caliente a otro que presenta una temperatura menor. Puede ser transformada tanto en energía eléctrica como en energía mecánica.



Nuestro planeta recibe la energía del sol, es por lo tanto la energía térmica más importante que impacta en él y

que permite que la vida se siga desarrollando.

La energía se mide en Julios (J). Sin embargo, cuando se trata de energía calorífica también se suelen utilizar las calorías (cal) como unidades de medida; una caloría equivale a 4.18 julios.

¿Cómo obtener esta energía?

Este tipo de energía puede ser obtenida a partir de diferentes situaciones o circunstancias como por ejemplo la combustión. Cabe destacar que la obtención de la energía térmica siempre provocará un impacto ambiental, porque la combustión libera dióxido de carbono y emisiones altamente contaminantes que pueden alterar el ciclo de carbono y el equilibrio de los ecosistemas.

Es importante que conozcas algunos **Ejemplos de energía térmica:**

- Hervir el agua

Es necesario que se fortalezcan los conocimientos construidos anteriormente, por lo tanto, se presentara un texto informativo donde se desarrollara el concepto de calor, temperatura, radiación solar, energía solar y energía térmica. Cada uno de estos conceptos es necesario aplicarlos porque permitirá comprender la naturaleza del efecto invernadero y su relación con el ciclo del carbono.

- Las chimeneas (combustión)
- Los calentadores
- El Sol
- Los termos caseros
- Los hornos de cocción
- El cuerpo humano.

¡Ahora que conoces acerca de esto, te interesara mucho más aprender sobre el Calor y Temperatura!



¿Cuál es la Diferencia entre Calor y Temperatura?

Temperatura y calor son cosas diferentes, aunque están muy relacionados.

El Calor es una manifestación de la energía, en este caso la energía térmica y la Temperatura es el modo de medir ese calor. **Por ejemplo:** nuestro cuerpo, puede sentir calor o frío mediante el sentido del tacto. Mientras que la temperatura se puede medir a través de los termómetros.

La temperatura indica la intensidad de calor o frío de un cuerpo, de un objeto o del medio ambiente, por lo tanto, es la **medida** de la energía térmica que tiene un cuerpo. Mediante la medición de la temperatura determinamos, qué tan caliente está un objeto. Cuanto más caliente está un material, mayor es su temperatura. La temperatura aumenta cuando un objeto gana calor y disminuye cuando pierde calor.

¿Sabes acerca de la radiación solar y la energía solar? ¡Quédate y aprendamos más!

La radiación solar: es la energía emitida por el Sol, que se propaga en todas las direcciones del espacio mediante ondas electromagnéticas que podemos visualizar a través de la luz solar. Dicha radiación solar atraviesa la atmosfera y empieza hacer parte de la energía que circula en todo el planeta, porque una parte de ella se retiene por el ozono y el vapor de agua existente en el ambiente, mientras que otra parte de ella participa en la nutrición de las plantas a través del proceso de la fotosíntesis; la radiación solar restante sale hacia el espacio exterior.



La energía solar...es aquella que se obtiene de la radiación solar que llega a la Tierra en forma de luz, calor o rayos ultravioleta. Es un tipo de energía limpia y renovable, pues su fuente, el Sol, es un recurso ilimitado.

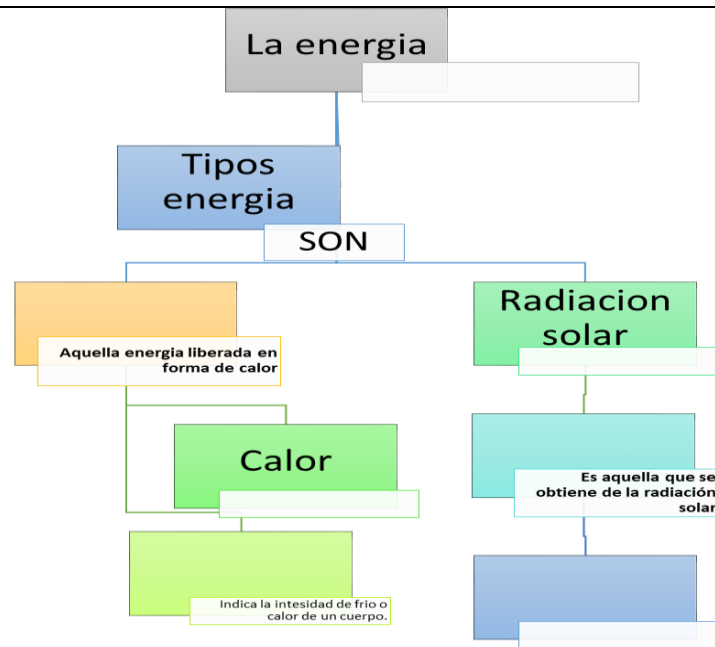
La energía solar puede aprovecharse de **dos maneras**: mediante la **conversión térmica**, que consiste en transformar la energía solar en energía térmica, y también mediante los **paneles solares** para recolectar la energía luminosa y convertirla en **eléctrica**.

La energía eléctrica es una fuente de energía renovable que se obtiene mediante el movimiento de cargas eléctricas (electrones) que se produce en el interior de materiales conductores (por ejemplo, cables metálicos como el cobre).

El origen de la energía eléctrica está en las centrales de generación, determinadas por la fuente de energía que se utilice. Así, la energía eléctrica puede obtenerse de centrales solares, eólicas, hidroeléctricas, térmicas, nucleares y mediante la biomasa o quema de compuesto de la naturaleza como combustible.

ACTIVIDAD

Completa el siguiente mapa conceptual, teniendo en cuenta los temas desarrollados en la lectura.



De acuerdo a la información que acabas de leer, responde las siguientes preguntas:

1- ¿Con qué otros nombres se denomina la energía térmica?

_____ y _____

2- ¿Qué es la energía térmica?

- a) Energía que posee debido a su movimiento.
- b) Aquella energía obtenida a partir del aprovechamiento de la radiación.
- c) Es la manifestación de la energía en forma de calor.

3- ¿Qué impactos negativos se presentan en el ambiente cuando se emplean mecanismos para la obtención y aprovechamiento de la energía térmica?

4- Con tus propias palabras, escribe como se diferencia el calor y la temperatura.

5- De acuerdo a la imagen ¿Qué puedes medir con ese objeto?



6- ¿Qué entiendes por radiación?

- a) Propagación de energía en forma de ondas o partículas
- b) Energía que se manifiesta por un aumento de temperatura y procede de la transformación de otras energías.
- c) Es una fuente de energía que se obtiene mediante el movimiento de cargas eléctricas.

7- ¿Qué tipo de energía identificas en la siguiente imagen?



- a) Energía eólica.
- b) Energía mecánica.
- c) Energía solar.

Recomendación: posterior a dicha actividad el docente deberá aclarar las dudas en relación a cada una de las preguntas.

8- De los siguientes enunciados, marca F (si es Falso) y V (si es verdadero).

- Los rayos del sol entran en la Tierra ambiente como luz y energía térmica.
F__ ó V__
- b) Parte del calor es expulsado por los gases de efecto invernadero en la atmosfera. **F__ ó V__**
- c) El carbono se acumula en exceso y regula su ciclo normal, equilibrando los ecosistemas y al hombre. **F__ ó V__**

TALLER

Relacionar los conceptos con las imágenes representativas de cada uno junto a la temática a la que hace referencia, enumerándolos repetitivamente.

Ejemplo: Si una definición se relaciona con la imagen y la temática, debes enumerar tres cuadros con el mismo número.

Para afianzar los conocimientos del alumno, se realizará una actividad

	se refiere al aprovechamiento de la energía que proviene del Sol.		RADIACIÓN SOLAR	
	(también energía calórica o energía calorífica) es la manifestación de la energía en forma de calor		TEMPERATURA	
	es el conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el Sol.		ENERGIA SOLAR	
	se produce por la vibración de moléculas y que provoca la subida de la temperatura, la dilatación de cuerpos, la fundición de sólidos y la evaporación de líquido.		ENERGIA TERMICA	
	nos permite conocer el nivel de energía interna de un cuerpo, de un objeto o del medio ambiente en general		CALOR	
Desarrollo				Normalmente es muy fácil pensar que el calor y la temperatura resulta ser lo mismo, por lo tanto, se presentara un video donde se identificara la diferencia existente entre dichos términos.

Fuente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=8R8fgvd6nTA&t=141s>

Fuente simulador:

<https://ambientech.org/definicion-y-formas-de-energia>

TALLER EN CLASE

Marque con una X la opción que consideres correcta, de acuerdo a lo aprendido en clases.

1. ¿Qué es el calor?

- a- Es la manifestación de la energía
- b- Es un estado del cuerpo humano
- c- Es la fuerza que se trasmite por la temperatura

2. ¿Qué es temperatura?

- a- Es la medida de la energía
- b- Es un estado del cuerpo humano
- c- Es la medida del calor

3. ¿Qué es la radiación solar que vemos en forma de luz?

En este video, se menciona como el calor se expresa a causa de la energía térmica y que dicho calor solo puede ser medido o expresado a través de la temperatura.

Seguidamente, se presentará un simulador, donde el estudiante deberá tener contacto directo con él. Se mostrará como las moléculas del agua, a causa de la energía térmica y el calor que es expresado en esta, se intensifica. Por lo tanto, se presentan unas escalas de temperatura. Posteriormente, deberán realizar un taller.

- a) Manifestación de la energía
- b) Manifestación del calor
- c) Manifestaciones de los rayos de luz

4. ¿Cómo se diferencia la temperatura del calor?

- a- La temperatura es la que mide el calor presente en un cuerpo o en el ambiente.
- b- La temperatura es la que intensifica el calor en un cuerpo o en el ambiente.
- c- La temperatura ayuda a disminuir el calor en un cuerpo o en el ambiente.

5. ¿Qué ocasiona que las moléculas del agua de una olla que está recibiendo fuego se intensifique?

- a- El calor y la temperatura.
- b- La energía térmica y el calor.
- c- La energía térmica y la temperatura.

6. ¿Qué se transmite del fuego de una estufa a una olla de agua?

- a- Temperatura
- b- Calor
- c- Energía solar

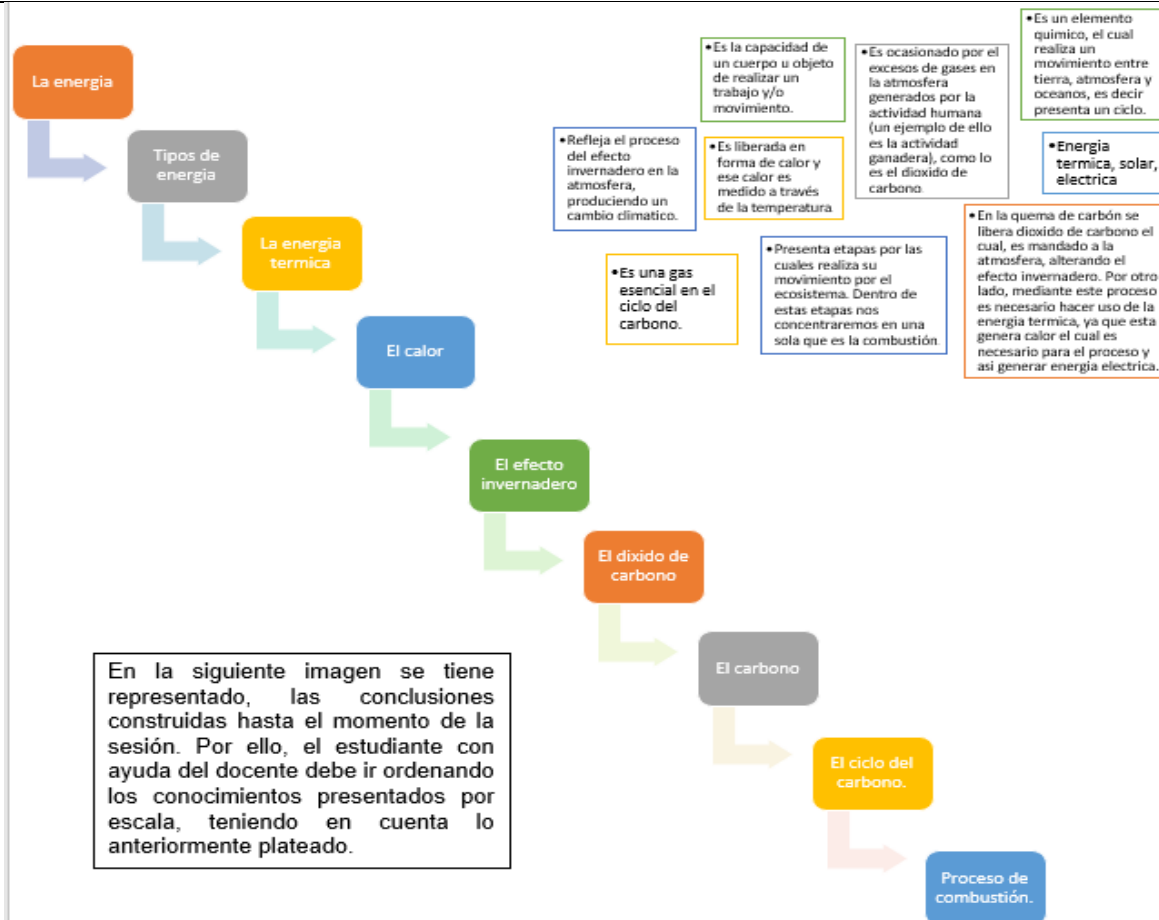
7. Cuando el agua está hirviendo en un recipiente el vapor se expande y esto hace que la temperatura:

- a- se disminuye
- b- se mantiene estable
- c- se eleva

Sabías que la energía y los tipos de energía presentados anteriormente, intervienen en el proceso del ciclo del carbono y permite que se realice de manera correcta. **¡Quédate y lo descubrirás!**



LA ESCALERA DEL SABER



En la siguiente imagen se tiene representado, las conclusiones construidas hasta el momento de la sesión. Por ello, el estudiante con ayuda del docente debe ir ordenando los conocimientos presentados por escala, teniendo en cuenta lo anteriormente planteado.

Posteriormente, el estudiante deberá responder el siguiente interrogante. ¿Cómo afecta la presencia de calor al ciclo del carbono en el efecto invernadero?

La energía, es la capacidad que tiene un cuerpo para realizar un trabajo y producir cambios en si mismo y en otros cuerpos.

Tipos de energía

Energía termica, es la manifestación del calor.

A través de esa energía calorifica se da la quema de carbon o combustible fosil.

El cual permite la creación de **energía electrica.**

ACTIVIDAD

Leer detenidamente la siguiente lectura, luego debes subrayar las palabras claves, explicando cada una las ideas.

El docente deberá retomar el concepto de energía y energía solar, para introducir la temática de energía eléctrica y la relación que tiene con el ciclo del carbono. Podrá utilizar el siguiente mapa, para facilitar la enseñanza del mismo.

Energía eléctrica y el carbón



La energía eléctrica es una forma de energía que se deriva de la existencia en la materia de cargas eléctricas positivas y negativas que se neutralizan, la cual se puede obtener a través de diferentes procesos, pero en este caso solo trabajaremos uno solo y es el carbón.

El carbón es un combustible fósil. Se denominan así a aquellos materiales orgánicos combustibles que se encuentran en la corteza terrestre y se han formado hace mucho tiempo, a partir de la descomposición de plantas en condiciones de presión elevada durante millones de años.

El carbón tiene múltiples utilidades, pero existen algunas características del mismo que le confieren una importancia singular como combustible a gran escala, especialmente para generar electricidad en las centrales termoeléctricas.

La centrales termoeléctricas o central térmica es una instalación empleada para la generación de energía eléctrica a partir de la energía liberada en forma de calor. El proceso que se presentan en dichas centrales para la obtención del carbón es la siguiente:

- ❖ **Extracción del carbón:** El carbón se extrae de la mina en trozos de diferentes tamaños mezclados con una buena cantidad de residuos.
- ❖ **Transporte del carbón:** El carbón se transporta desde la mina hasta la central térmica a través de medios de transporte mar o tierra.
- ❖ **Central térmica:** Necesitan del carbón como combustible para ponerse en marcha y producir electricidad que posteriormente será transportada a través de la red eléctrica hasta los hogares, industrias, escuelas, hospitales etc.
- ❖ **Consumo eléctrico:** La electricidad llega a los diferentes destinos. Se emplea tanto para poner en funcionamiento los sistemas de iluminación, aparatos eléctricos, electrodomésticos, maquinas como para obtener calor.

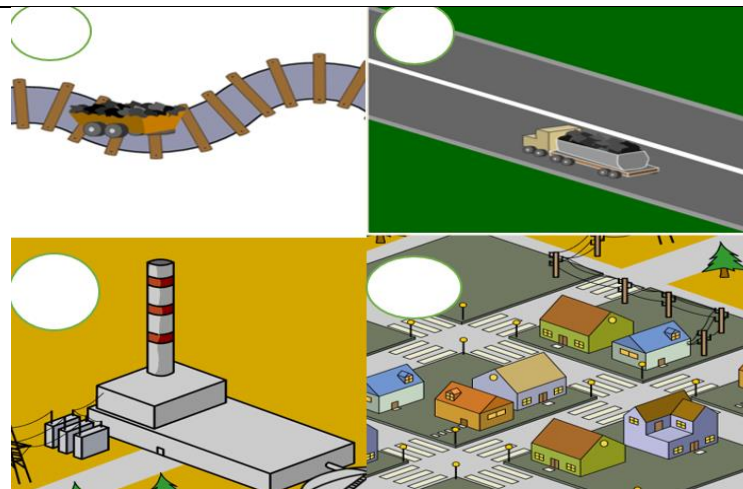
Hay muchas maneras que influya el calor en el ciclo del carbono, pero nos basaremos en el siguiente ejemplo.

Sin, embargo no es recomendable que se realice este procedimiento debido que se producen numerosos gases contaminantes, que alteran el efecto invernadero y generan un cambio climático. Por ello, al finalizar la sesión conocerán una alternativa efectiva y productiva para la obtención de energía eléctrica.



Posteriormente el estudiante deberá enumerar correctamente las etapas de vida que presenta el Carbón:

- () Central térmica.
- () Transporte del carbono.
- () Extracción del carbón.
- () Consumo eléctrico.



Los siguientes tres párrafos, muestran la relación entre los procesos realizados en las centrales térmicas y el ciclo del carbono, léalos detenidamente y señale cuál cree usted que es el correcto.

Justifica tu respuesta

- ✓ La descomposición de vegetales terrestres, hojas, maderas, cortezas y esporas se acumulan de manera prolongada en zonas pantanosas, lagunares o marinas, creando el carbón, permitiendo la extracción del mismo. Gracias a ello, en las centrales térmicas procesan el carbón a través de la quema del mismo o de la combustión, liberando a la atmosfera alrededor de dos toneladas y media de CO₂ y otros gases contaminantes.
- ✓ Cuando se realiza la extracción del carbón, se libera en la atmosfera dióxido de carbono, el cual se queda retenido en la capa de ozono por los diferentes gases presentes. Gracias a ello, se puede realizar el proceso de quema de carbón y ocasionar el efecto invernadero y el cambio climático.

Para responder lo anterior, se le presentara al estudiante pequeños párrafos, donde uno será la respuesta correcta y el alumno deberá tener en cuenta el ítem que más le parezca acertado y sustentar con sus propias palabras dicha idea.

	✓ Por medio de la extracción de carbón se libera CO₂, el cual es provechoso para el proceso de fotosíntesis en las plantas, por lo tanto, al realizar las centrales térmicas el proceso pertinente con el carbón y con la liberación que se da del dióxido de carbono se garantiza la respiración de los animales y plantas.	
Cierre	ACTIVIDAD Deberán resaltar cada uno de los conceptos que se han desarrollado durante las actividades anteriores. Luego, por medio de dibujos representa el proceso que realizan en el ciclo del carbono de acuerdo a la información que brinda la lectura.  El carbono en la atmósfera terrestre existe en dos formas principales: dióxido de carbono y metano. Ambos gases absorben y retienen calor en la atmósfera y son parcialmente responsables del efecto invernadero. La Tierra se calienta gracias a la energía que recibe del Sol. El CO₂ y el vapor del agua permiten el paso de la radiación solar hasta la superficie del planeta, pero obstruyen la radiación térmica que el planeta emite hacia el espacio y reenvían gran parte de esta energía hacia la superficie, produciendo la elevación de la temperatura en la superficie terrestre. La temperatura de la atmósfera está determinada por su contenido en gases. Esto se conoce como efecto invernadero debido a que la tierra y su atmósfera convierten la energía solar retenida en calor. Sin la existencia del efecto invernadero natural, la temperatura de la Tierra sería muy baja. Fuente: http://divulgacion.plocan.eu/ciclo-global-del-carbono/ Para finalizar, teniendo en cuenta que la energía solar influye sobre el efecto invernadero y que es la alteración sobre el ciclo del carbono que hace que todo esto ocurra, hay que buscar alternativas para que no se generen esos gases, no solamente desde la ganadería sino también	Los estudiantes deberán realizar la siguiente lectura de refuerzo en grupos de cuatro personas, con el objetivo de profundizar y analizar la relación del ciclo del carbono con los conceptos abordados en las actividades anteriores. Posteriormente, identificarán y resaltarán los conceptos.

	desde la producción de la energía, como es el caso novedoso de los paneles solares. Los estudiantes deberán conformar grupos de 3 personas, para presentar en carteleras y socializar ¿Que son los paneles solares? ¿Cuáles son los beneficios que generan al usarlos? y ¿cómo funcionan? ¿Cómo afecta la presencia de calor al ciclo del carbono en el efecto invernadero?	
SESION 3		Eje temático complementario
Asignatura	Biología	➤ Fotosíntesis: fase clara y fase oscura. ➤ Cadena alimenticia. ➤ Nutrición autótrofa.
Pregunta guía	¿Qué impacto negativo tiene el efecto invernadero sobre las plantas?	
Desempeño	Relaciona y explica los diferentes factores biológicos y físicos que intervienen en la fotosíntesis, el ciclo del carbono y el efecto invernadero.	
Tiempo	10 horas	
	Actividades	Instrucción para el docente

Inicio

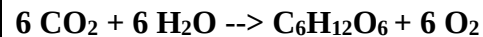
Leer detenidamente el siguiente parrafo y responde los siguientes interrogantes, socializandolos en el salon de clase.

El dióxido de carbono es uno de los gases más abundantes en la atmósfera. El dióxido de carbono juega un papel importante en los procesos vitales de plantas y animales, tales como fotosíntesis y respiración. A continuación, explicaremos brevemente estos procesos.

Las plantas verdes transforman el dióxido de carbono y el agua en compuestos alimentarios, tales como glucosa y oxígeno. Este proceso se denomina fotosíntesis.



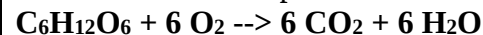
La reacción de la fotosíntesis es como sigue:



(6 moléculas de dióxido de carbono + 6 moléculas de agua = 1 molécula de glucosa + 6 moléculas de oxígeno)

Las plantas y los animales, a su vez, transforman los componentes alimentarios combinándolos con oxígeno para obtener energía para el crecimiento y otras funciones vitales. Este es el proceso de respiración, el inverso de la fotosíntesis.

La reacción de la respiración es como sigue:



(1 molécula de glucosa + 6 moléculas de oxígeno = 6 moléculas de dióxido de carbono + 6 moléculas de agua)

La fotosíntesis y la respiración juegan un papel muy importante en el ciclo del carbono y están en equilibrio entre sí. La fotosíntesis domina durante la época más templada del año y la respiración domina durante la época más fría del año. Sin embargo, ambos procesos tienen lugar a lo largo de todo el año. En conjunto, entonces, el dióxido de carbono en la atmósfera disminuye durante la época de crecimiento y aumenta durante el resto del año.

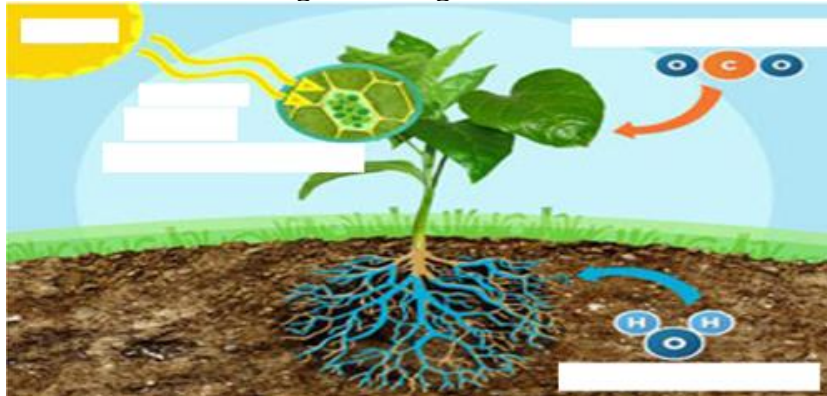
Teniendo en cuenta lo anterior, el dióxido de carbono en la atmósfera aumenta en el norte mientras que disminuye en el sur, y viceversa.

Interrogantes:

- ¿A qué se refiere el texto planteado con el termino dióxido de carbono?
- ¿Qué importancia tiene el dióxido de carbono en la fotosíntesis?
- ¿Qué aspectos positivos encuentras en el dióxido de carbono?
- ¿Qué aspectos negativos encuentras en el dióxido de carbono?
- ¿Si el dióxido de carbono, no es tan malo porque afecta negativamente la atmosfera?

De acuerdo a tus conocimientos, organiza adecuadamente el proceso de alimentación de las plantas, teniendo en cuenta la imagen que se mostrara posteriormente, deberás organizar correctamente los nombres en la figura y en el lugar específico que consideres que debe de ir.

Palabras claves: Energía solar, agua, dióxido de carbono, sol, clorofila.



Fuente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=KKIo7nNt-s4>

		Posteriormente, el estudiante deberá observar el siguiente video educativo donde se desarrollará claramente el proceso de la fotosíntesis.
Desarrollo	Actividad en clase Marque con una X la opción correcta. 1. ¿Quiénes realizan fotosíntesis? a) los animales b) los seres humanos	Seguido de ello, el estudiante realizará una actividad que permitirá consolidar dichos aprendizajes.

c) las plantas

2. ¿Cómo se llaman los organismos que realizan su propio alimento?

a) Autótrofos

b) Heterótrofos

c) Consumidores

3. ¿Qué orgánulo de la célula vegetal se encarga de la fotosíntesis?

a) Mitocondrias

b) Cloroplasto

c) Vacuolas

4. ¿Qué estructura de la hoja permite la entrada y salida de O₂ y CO₂?

a) Estomas

b) Pecíolo

c) Limbo

5. ¿Qué energía necesita la planta para realizar fotosíntesis?

a) Energía química

b) Energía solar o lumínica

c) Energía térmica

6. En el proceso de fotosíntesis las plantas necesitan un tipo de energía para transformarla en otra. ¿Cuáles son?

a) Energía solar o lumínica y energía química

b) Energía solar o lumínica y energía térmica

c) Energía térmica y energía química.

7. ¿Qué sustancias inorgánicas necesita la planta para la elaboración de glucosa?

a) oxígeno (O) y agua (H₂O)

b) Hidrogeno (H) y oxígeno (O)

c) Agua (H₂O) y dióxido de carbono (CO₂)

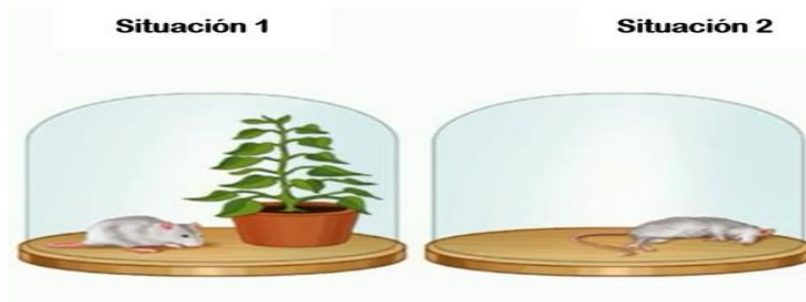
8. ¿Cuáles son los productos que se obtiene de la fotosíntesis?

a) Glucosa y oxígeno

b) Oxígeno y dióxido de carbono

c) Glucosa y dióxido de carbono

- En el video muestran dos cupulas o recipientes cerrados, donde uno contiene un ratón y una planta, mientras que el otro solo contiene un ratón. Respecto a esa información contesta los siguientes interrogantes.



1. ¿Qué compuestos libera el ratón en la respiración?

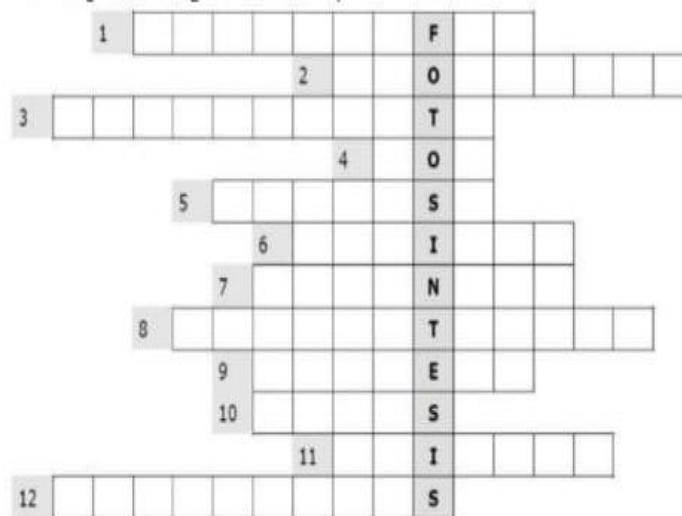
2. ¿Qué producto de la fotosíntesis se libera al ambiente?

- 3. ¿Qué componente está ausente en el recipiente que muere el ratón?
- 4. Si no le llegara luz solar a la planta de la situación 1 ¿Qué le sucedería a la planta y al ratón?

ACTIVIDAD

De acuerdo a la información presentada en el texto inicial y en el video, resuelva el siguiente crucigrama.

Posteriormente, el estudiante deberá realizar el siguiente crucigrama para organizar los conocimientos e ideas de los alumnos y evidenciar su aprendizaje.



- 1) Nombre que reciben los seres vivos capaces de sintetizar su propio alimento (plural).
- 2) Pigmento fotosintético de los vegetales.
- 3) Orgánulo celular en el que ocurre el proceso de fotosíntesis
- 4) Gas usado como fuente de carbono (símbolos químicos)
- 5) Carbohidrato, de fácil transporte, que se forma en el proceso de la fotosíntesis.
- 6) Hidrato de carbono complejo usado como reserva energética en los vegetales.
- 7) Tipo de energía captada por los pigmentos fotosintéticos

- 8) Nombre que reciben los seres vivos incapaces de sintetizar su propio alimento, también llamados consumidores (plural).
- 9) Gas liberado en el proceso fotosintético.
- 10) Órganos principales de la planta donde ocurre la fotosíntesis.
- 11) Tipo de energía que se almacena en moléculas orgánicas, como la glucosa.
- 12) Nombre que se les da a las reacciones químicas en las que se producen o sintetizan sustancias complejas a partir de sustancias más simples

- Completar el cuadro comparativo, con las **palabras claves** que están al lado derecho, elegir la que crea correcta para rellenar el espacio vacío.

Se deberá presentar el siguiente texto, donde el docente formará pequeños

Interrogantes	Fotosíntesis	Palabras claves
¿Quiénes la realizan?		• Autótrofos • Heterótrofos • Quimiótrofo • Todos los seres vivos
¿En qué momento del día se realiza?		• Durante el día • Durante la noche • En forma constante
¿Cuál es su objetivo?		• Eliminación de desechos. • Formación de sustancias orgánicas • Liberación de energía • Captación de energía.
El agua		• Se absorbe • Se elimina
El dióxido de carbono		• Se incorpora • Se elimina
El oxígeno		• Se incorpora • Se elimina
La materia orgánica		• Se produce • Se almacena • Se destruye
Tipo de energía que ingresa al proceso		• Química • Mecánica • Calórica • Solar o lumínica
La energía		• Se transforma • Se incorpora • Se libera

Proceso de la fotosíntesis

La fotosíntesis es un proceso en virtud del cual los organismos como las plantas verdes, las algas y algunas bacterias, capturan energía en forma de luz y la transforman en energía química. Los árboles y las plantas usan la fotosíntesis para alimentarse, crecer y desarrollarse. Para realizar la fotosíntesis, las plantas necesitan de la clorofila, que es una sustancia de color verde que tienen en las hojas; es la encargada de absorber la luz adecuada para realizar este proceso. A su vez, la clorofila es responsable del característico color verde de las plantas.

grupos de estudiantes y repartirá el texto en párrafos y el alumno deberá leerlo con sus compañeros y socializarlos en el aula de clase.

	Prácticamente toda la energía que consume la vida de la biosfera terrestre (la zona del planeta en la cual hay vida) procede de la fotosíntesis. La fotosíntesis se realiza en dos etapas: una serie de reacciones que dependen de la luz y son independientes de la temperatura, y otra serie que dependen de la temperatura y son independientes de la luz. Este importante proceso se lleva a cabo en dos fases. La velocidad de la primera etapa, llamada reacción lumínica, aumenta con la intensidad luminosa (dentro de ciertos límites), pero no con la intensidad luminosa. Fase primaria o lumínica La fase lumínica de la fotosíntesis es una etapa en la que se producen reacciones químicas con la ayuda de la luz solar y la clorofila. La clorofila es un compuesto orgánico, formado por moléculas que contienen átomos de carbono, de hidrogeno, nitrógeno y magnesio. La clorofila capta la luz solar, y provoca el rompimiento de la molécula de agua (H₂O), separando el hidrogeno (H) del oxígeno (O); es decir, el enlace químico que mantiene unidos al hidrogeno y al oxigeno de la molécula de agua, se rompe por efecto de luz. El proceso genera oxígeno gaseoso que se libera al ambiente, y la energía no utiliza es almacenada en moléculas especiales llamadas ATP. Fase secundaria u oscura. La fase oscura de la fotosíntesis es una etapa en la que no se necesita la luz, aunque también se realiza en su presencia. Ocurre en los cloroplastos y depende directamente de los productos obtenidos en la fase lumínica. En esta fase, el hidrogeno formado en la fase anterior se suma al dióxido de carbono gaseoso (CO₂) presente en el aire, dando como resultado la producción de compuestos orgánicos, principalmente carbohidratos; es decir, compuestos cuyas moléculas contienen carbono, hidrógeno y oxígeno. Importancia biológica de la fotosíntesis	
--	---	--

La fotosíntesis es seguramente el proceso bioquímico más importante de la biósfera por varios motivos:

1. La síntesis de materia orgánica a partir de la materia inorgánica se realiza fundamentalmente mediante la fotosíntesis; luego irá pasando de unos seres vivos a otros mediante las cadenas tróficas, para ser transformada en materia propia por los diferentes seres vivos.

2. Produce la transformación de la energía luminosa en energía química, necesaria y utilizada por los seres vivos a través de reacciones químicas anabólicas en las que producen o sintetizan moléculas complejas a partir de otras más simples.

3. En la fotosíntesis se libera oxígeno, que será utilizado en la respiración aerobia como oxidante.

4. La fotosíntesis fue causante del cambio producido en la atmósfera primitiva, que era anaerobia y reductora.

5. De la fotosíntesis depende también la energía almacenada en combustibles fósiles como carbón, petróleo y gas natural.

6. El equilibrio necesario entre seres autótrofos y heterótrofos no sería posible sin la fotosíntesis.

Se puede concluir que la diversidad de la vida existente en la Tierra depende principalmente de la fotosíntesis.

ACTIVIDAD

De acuerdo a la siguiente información, realizar la siguiente actividad en clase.

Marque con una X la respuesta correcta.

1. Todos los organismos que realizan el proceso de la fotosíntesis son autótrofos por qué.

- a) La fotosíntesis es el proceso en el que se convierte materia en energía propia que ayuda al cumplimiento de las diversas funciones vitales de la planta.
- b) En la fotosíntesis se transforma la energía lumínica del sol, el agua y el dióxido de carbono en energía química que el organismo puede utilizar para llevar a cabo sus funciones vitales.
- c) Ser autótrofo significa que se usa únicamente la energía del sol para elaborar alimento sin la participación de otros factores abióticos como el agua o los nutrientes del suelo.
- d) Las palabras fotosintético y autótrofo son sinónimas.

2. Dos tipos de reacciones metabólicas que ocurren en los seres vivos son:

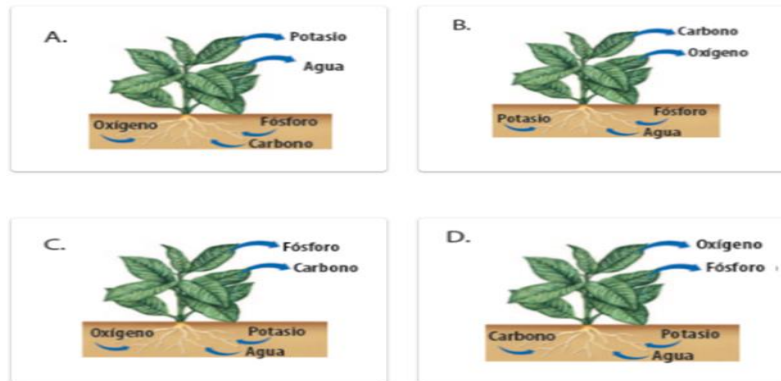
(1) Respiración: consiste en obtención de energía a partir de la glucosa.

(2) Fotosíntesis: consiste en el almacenamiento de energía en moléculas de glucosa.

De las reacciones metabólicas es correcta afirmar que:

- a) Las dos ocurren tanto en organismos fotosintéticos como en heterótrofos.
- b) En organismos fotosintéticos solo ocurre la reacción (2).
- c) En organismos heterótrofos solo ocurre la reacción (2).
- d) En organismos fotosintéticos ocurren ambas reacciones.

3. El esquema que muestra correctamente la manera en que las plantas hacen absorción de algunos nutrientes necesarios para realizar el proceso de la fotosíntesis es:



4. La etapa de la fotosíntesis en la que se obtiene como resultado la producción de compuestos orgánico, principalmente carbohidratos constituidos por carbono son:

- a) Fase secundaria u oscura.
- b) Fase secundaria o lumínica.
- c) Fase primaria u orgánica.
- d) Fase primaria o lumínica.

5. La fase primaria o lumínica de la fotosíntesis se caracteriza principalmente por realizarse en presencia de la luz solar y producir como resultado:

- a) Carbono
- b) Fósforo
- c) Oxígeno

d) Agua

6. La siguiente imagen resume el proceso de la fotosíntesis:



Entonces sería correcto afirmar que

- a) la fotosíntesis genera hidratos de carbono y oxígeno a partir de sustancias inorgánicas.
- b) El oxígeno reacciona con el agua y la luz para generar hidratos de carbono.
- c) El dióxido de carbono reacciona con el agua para generar oxígeno y otras sustancias.
- d) La fotosíntesis es una fuente elemental de energía y oxígeno.

En las sesiones pasadas se ha hablado acerca del impacto negativo que presenta el efecto invernadero en el ecosistema, pero ahora, nos centraremos específicamente en el impacto que genera la desaparición de zonas verdes, afectando de manera directamente el proceso de fotosíntesis en el ecosistema y los beneficios derivados de este. Seguidamente el

Cierre



Leer detalladamente le siguiente texto e identificar las consecuencias que produce el aumento de gases del efecto invernadero en **la cadena alimenticia** y directamente en **la fotosíntesis**.

El aumento de las temperaturas puede provocar que se derrita parte de las superficies heladas de la Tierra; polos, glaciares, ocasionando que el nivel del mar aumente. Ocurre que el hielo que se va a derretir se extenderá sobre todos los océanos y mares del planeta. **Piensa** en la cantidad de ciudades que se encuentran sobre las costas, muchas de ellas se inundarán y desaparecerán, viéndose afectadas, la agricultura, la pesca y se contaminarán las aguas subterráneas.

El aumento del nivel del mar puede suponer la desaparición de muchos manglares, bosques que se encuentran en la desembocadura de los ríos de las zonas tropicales y que sirven de protección contra huracanes y tifones.

estudiante deberá leer detenidamente el siguiente texto, el cual contendrá las consecuencias que genera el efecto invernadero en el ecosistema.

Se producirá una mayor evaporación del agua. Por lo cual, en ciertos lugares del planeta el cambio climático se manifiesta aumentando la cantidad de lluvias. En otros lugares, lloverá cada vez menos, lo que llevará a sequías más frecuentes, afectando de manera indirecta la fotosíntesis, pues si en unos lugares aumenta la cantidad de lluvia las plantas no recibirían la energía solar suficientes para el proceso de la fotosíntesis, a su vez si en un lugar hay demasiado sol, ocasionando sequias las plantas no recibirían del suelo los nutrientes del agua y minerales necesarios para el proceso de la fotosíntesis.

El aumento de las temperaturas provocará la extinción de muchas especies y ecosistemas. También, como es de tu conocimiento, las especies se encuentran relacionadas con su entorno y un cambio en el clima hará que muchos animales se trasladen a nuevos ecosistemas para intentar sobrevivir. Algunos lo lograrán, pero muchos otros no, ocasionando así, un desequilibrio en la cadena alimenticia entre consumidores, primarios, secundarios y terciarios. Sin mencionar a las plantas, las cuales no lograrían trasladarse y como resultado se extinguirían, afectando la fotosíntesis en el ecosistema.

Al aumentar la temperatura del agua de los océanos, influirá sobre las corrientes marinas produciendo mayores huracanes y tifones, como los que estamos viendo últimamente en muchas zonas de nuestro planeta.

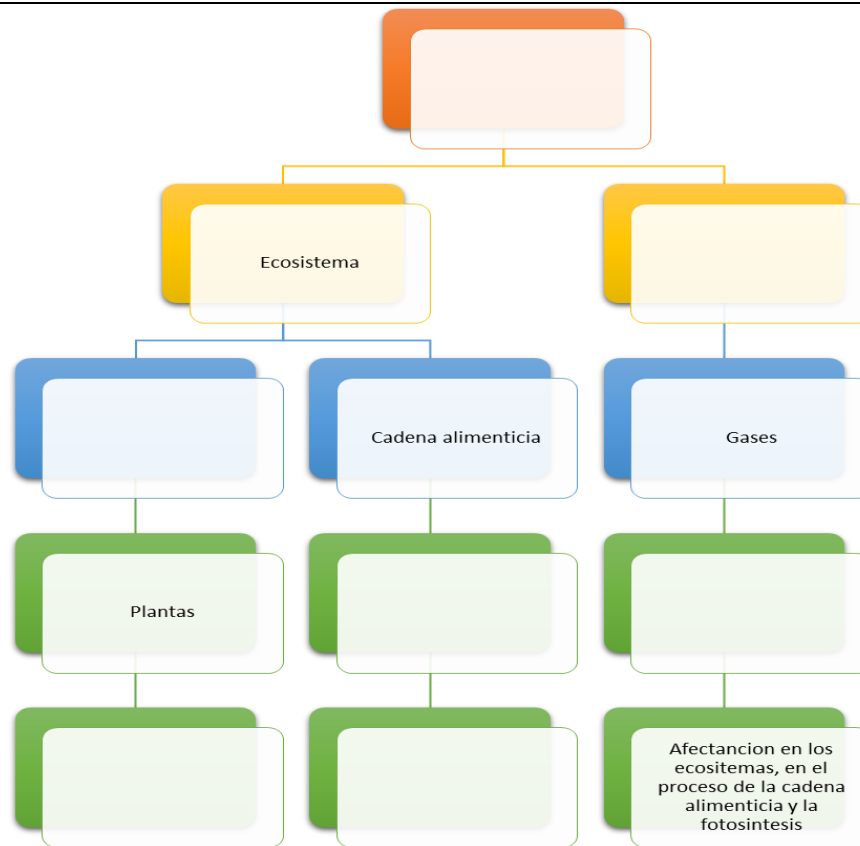
Todo esto va a afectar al hombre, ya que nosotros dependemos del ambiente en el que vivimos. Debido a las inundaciones, sequías, contaminación, olas de calor, aparecerán muchas enfermedades; y, además, no habrá margen para los cultivos y la ganadería. Todos estos efectos harán que, tanto animales como plantas y seres humanos, deban sufrir ciertos procesos de adaptación a la nueva situación.

Seguido a ello, responde el siguiente interrogante **¿Qué impacto negativo tiene el efecto invernadero en las plantas?**

Completa el siguiente mapa conceptual con las palabras claves que se te darán a continuación.

Palabras claves:

- **Productores descomponedores, consumidor primario, secundario y terciario.**
- **Planeta tierra**
- **agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃)**
- **Efecto invernadero**
- **Absorción del dióxido de carbono en la atmosfera y liberación de oxígeno.**
- **Seres vivos**
- **Fotosíntesis**



Sabías que uno de los gases del efecto invernadero que más afecta al ecosistema es el dióxido de carbono, el cual pertenece al ciclo del carbono y es un elemento muy importante en el proceso de la fotosíntesis.



Lea atentamente el siguiente texto informativo.

Subraye las palabras que le sean desconocidas y búsquelas en el diccionario.

El ciclo del carbono, la fotosíntesis y el efecto invernadero

En la naturaleza existen ciertos elementos que participan en procesos cíclicos como el agua, el nitrógeno, el oxígeno y el carbono entre otros. Nos concentraremos en el ciclo del carbono pues es uno de los factores principales en el cambio climático. Este proceso está conformado por una serie de transformaciones químicas de sustancias que contienen carbono, en las que intervienen los seres vivos. El carbono está presente como constituyente de material abiótico, siendo las rocas y sedimentos marinos los mayores reservorios de carbono. En organismos vivos, los mayores contenedores de carbono son las plantas, las cuales a su vez juegan un papel clave en el ciclo del carbono y oxígeno, ambos muy relacionados e indispensables para el equilibrio ambiental y la vida sobre la tierra.

El dióxido de carbono (CO_2) es el medio más rápido de transferencia del carbono de la tierra. El CO_2 es el sustrato indispensable para la fotosíntesis. En este primer paso del ciclo del carbono, los organismos fotosintéticos (plantas, algas y ciertas bacterias) fijan o integran el

Seguidamente, el estudiante deberá realizar la siguiente actividad para reforzar los aprendizajes obtenidos en clase.

CO₂ en sustancias orgánicas en presencia de luz solar. El material orgánico, carbohidratos-azúcares formados en la fotosíntesis se usan a su vez como sustrato durante el proceso de respiración para obtener energía y producir nuevamente CO₂.

Esta es una actividad propia de animales, protozoos y algunos microorganismos, de tal manera que el CO₂ se transfiere de diversas formas de un organismo a otro en la cadena alimentaria.

El carbono también regresa a la atmósfera cuando los organismos mueren y las bacterias y hongos descomponen los compuestos orgánicos retornando el CO₂ al ciclo. El ciclo del carbono es un equilibrio entre la fotosíntesis y la respiración y está estrechamente relacionado al ciclo del oxígeno, porque este elemento indispensable para el metabolismo aerobio, es producido por organismos fotosintéticos (plantas y algas principalmente).

Con la extensión masiva de las actividades humanas como el uso de combustibles fósiles, emisiones de CO₂, explotaciones mineras y deforestación indiscriminada de bosques, todo el equilibrio ecológico del ciclo del carbono puede verse gravemente afectado y trae como consecuencia menos organismos fotosintéticos que usen el dióxido de carbono y, por lo tanto, que se produzca menos oxígeno. Así todos traen la misma consecuencia: el aumento de CO₂ en la atmósfera terrestre que provoca el incremento del efecto invernadero y, por lo tanto, el calentamiento global.

ACTIVIDAD EN CLASE

Describe el ciclo del carbono en la naturaleza.

¿Qué gas es el principal responsable del efecto invernadero?

- a) Agua (H₂O)
- b) Dióxido de carbono (CO₂)
- c) Metano (CH₄)

¿Mediante qué mecanismo elimina la naturaleza el dióxido de carbono de la atmósfera?

- a) Fotosíntesis
- b) Respiración de los animales
- c) Cadena Alimenticia

¿Por qué ha aumentado la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera?

- a) Fotosíntesis
- b) Actividad humana
- c) Cadena alimenticia

¿De dónde procede el oxígeno libre de la naturaleza?

- a) Efecto invernadero
- b) Mares
- c) Fotosíntesis

Explica brevemente...

- ¿Cómo intervienen las plantas en el ciclo del carbono?
- Identifique los procesos que mencionan en la lectura y complete la tabla: **¿En cuáles procesos se libera CO₂ a la atmósfera?**
- **¿Qué organismos hacen dichos procesos y cuáles otros se benefician?**
- También identifique qué proceso(s) fijan CO₂ en carbohidratos azúcares y al igual que la anterior, cuáles son los organismos que la realizan y los organismos que se benefician o perjudican.

	Procesos que liberan CO₂ a la atmósfera Organismos que lo realizan Organismos a los que beneficia o perjudica	
	Procesos que fijan CO₂ en carbohidratos Organismos que lo realizan Organismos a los que beneficia o perjudica	
SESION 4		Eje temático complementario
Asignatura	Química	➤ Átomo. ➤ Tabla periódica y sus características. ➤ Características periódicas (masa atómica, punto de ebullición etc. ➤ Elemento químico. ➤ Compuesto químico.
Pregunta guía	¿Cuáles son las características de los elementos y compuestos químicos del ciclo del carbono que participan en el efecto invernadero y el proceso de fotosíntesis?	
Desempeño	Reconoce las características e importancia de algunos elementos y compuestos químicos implicados en el ciclo del carbono, identificando sus propiedades químicas y ubicación en la tabla periódica.	
Tiempo	10 horas aprox.	
	Actividades	Instrucción para el docente

Inicio	Fuente video: https://youtu.be/YLFLxQ0t07A ACTIVIDAD EN CLASE Según lo que aprendiste del video anterior, responde las siguientes preguntas: La atmosfera captura algunos de los rayos de sol que llegan a la corteza terrestre manteniéndolos dentro, para conseguir una temperatura media de ____ ¿Si la atmosfera no atrapara ninguno de estos rayos que rebotan en la superficie la temperatura media de la Tierra seria de ____? ¿Cuáles son los Gases Naturales que están presentes en la atmosfera y tienen incidencia en el efecto invernadero? _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____ y _____. ¿Cuáles son las consecuencias que trae el aumento de la concentración de esos gases? _____, _____, _____, _____, _____, _____. ¿Por qué aumentan los gases de efecto de invernadero? 1) _____ 2) _____ 3) _____	Se presentará un video sobre el efecto invernadero. El cual, los estudiantes deberán responder unas preguntas.
---------------	--	---

ACTIVIDAD EN CLASE

A continuación, leer y comprender la siguiente información acerca de Los átomos, elementos y compuestos químicos. Luego, deberás completar el cuadro de acuerdo a lo aprendido.

Sabías que... los átomos se distinguen por su número atómico y según este número se ordenan en la tabla periódica. El átomo está formado por un núcleo con protones y neutrones y por varios electrones orbitales, cuyo número varía según el elemento químico.

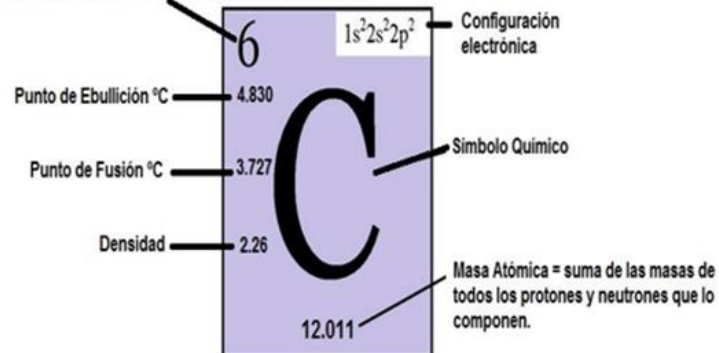


Se le presentara a los estudiantes la siguiente información el cual deberán leer en parejas y responder un taller para ser socializado en clases.

El elemento químico es una sustancia definida por un conjunto de átomos que tienen igual cantidad de protones en su núcleo llamado número atómico.

Se considera un elemento químico a la forma más simple de una sustancia, o sea, una sustancia que ninguna reacción química logra descomponer.

Z = Número Atómico = N° de Protones = N° de electrones



Un compuesto químico es una sustancia formada por la combinación química de dos o más elementos de la tabla periódica.

Los compuestos son representados por una fórmula química. Por ejemplo, el agua (H_2O) está constituida por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

Compuestos

CH_4 = (Gas metano) compuesto por cuatro átomos de hidrógeno (H) están unidos a un átomo de carbono (C).

H_2O = (Agua) compuesto por dos átomos de hidrógeno (H) y uno de oxígeno (O).

NH_3 = (Amoníaco) por un átomo de nitrógeno (N) y tres átomos de hidrógeno (H).

CO_2 = (Dióxido de carbono) por dos átomos de oxígeno (O) y uno de carbono (C).

ACTIVIDAD EN CLASE

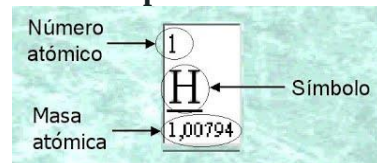
Completa el siguiente cuadro. De acuerdo a lo aprendido y a tus apuntes realizados en tu cuaderno, escribe el nombre de los compuestos químicos del ciclo del carbono que participan en el efecto invernadero y en la fotosíntesis.

	<table><tr><th>Nombre del compuesto químico</th><th>Formula</th></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td></tr></table> Con ayuda de la tabla periódica, coloca en el cuadro los elementos químicos de cada uno de los compuestos mencionados en el cuadro de arriba. Completar la siguiente tabla con el nombre, símbolo y numero atómico de cada elemento. <table><tr><th>Nombre del elemento químico</th><th>Símbolo</th><th>Numero atómico</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> De acuerdo a los elementos químicos registrados en la actividad anterior, identifica y representa por medio de dibujos, la presencia de esos elementos en objetos de la vida cotidiana.	Nombre del compuesto químico	Formula																		Nombre del elemento químico	Símbolo	Numero atómico																					
	Nombre del compuesto químico	Formula																																										
Nombre del elemento químico	Símbolo	Numero atómico																																										

Desarrollo

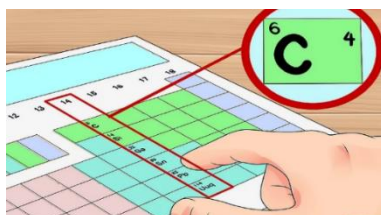
¡CONOCE ACERCA DE LA TABLA PERIÓDICA Y SU ESTRUCTURA!

La **tabla periódica** enumera los elementos por **número atómico**, que es el número de



protones en cada átomo de ese elemento. Los átomos de un número atómico pueden tener un número variable de neutrones (isótopos) y electrones (iones), pero siguen siendo el mismo elemento químico.

Los elementos de la tabla periódica se organizan en **periodos** (filas) y **grupos** (columnas). Cada uno de los siete **periodos** se llena secuencialmente por número atómico. Los **grupos** incluyen elementos que tienen la misma configuración electrónica en su capa externa, lo que resulta en elementos de grupo que comparten propiedades químicas similares.



de electrones de valencia.

Los electrones en la capa externa se denominan **electrones de valencia**. Los electrones de valencia determinan las propiedades y la reactividad química del elemento y participan en la unión química. Los números romanos que se encuentran arriba de cada grupo especifican el número usual

Los estudiantes deberán realizar de manera individual la siguiente lectura sobre la tabla periódica.

Una forma de categorizar los elementos es según se comporten como metales o no metales. La mayoría de los elementos son metales. Se encuentran en el lado izquierdo de la tabla. El extremo derecho contiene los elementos no metálicos, más el hidrógeno que muestra características no metálicas en condiciones normales. Los elementos que tienen algunas propiedades de los metales y algunas de los no metales se denominan metaloides o semimetales. Estos elementos se encuentran a lo largo de una línea en zigzag que se extiende desde la parte superior izquierda del grupo 13 hasta la parte inferior derecha del grupo 16. Los metales generalmente son buenos conductores del calor y la electricidad, tienen un aspecto metálico brillante.

Metal										Metaloides					No metal								
H																							
Li	Be																	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg																	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
Fr	Ra	Ac																					

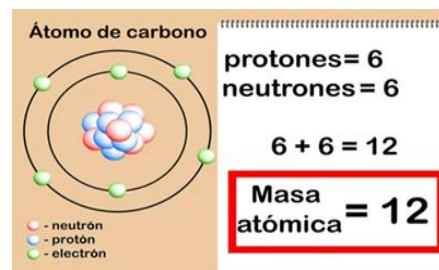
Por otro lado, la configuración electrónica indica la manera en la cual los electrones se

Niveles		electrones
1	1s ²	2
2	2s ² 2p ⁶	8
3	3s ² 3p ⁶ 3d ¹⁰	18
4	4s ² 4p ⁶ 4d ¹⁰ 4f ¹⁴	32
5	5s ² 5p ⁶ 5d ¹⁰ 5f ¹⁴	32
6	6s ² 6p ⁶ 6d ¹⁰ 6f ¹⁴	32
7	7s ² 7p ⁶ 7d ¹⁰ 7f ¹⁴	32

estructuran, comunican u organizan en un átomo de acuerdo con el modelo de capas electrónicas. La configuración electrónica es importante, ya que determina las propiedades totales de combinación química de

los átomos y por lo tanto su posición en la tabla periódica de los elementos.

En química se llama **masa atómica** a la masa de un átomo, la cual se compone del total de la masa de protones y neutrones.



Después de realizar la lectura, los estudiantes deberán realizar una actividad, donde completar el cuadro con ayuda de la tabla periódica.

La masa atómica es diferente al peso atómico, a la masa atómica relativa, al número atómico y al número másico o número de masa. La **masa atómica** se encuentra representada en la tabla periódica de los elementos.

RESPONDE...

De acuerdo a la información de la lectura, complete el siguiente cuadro de acuerdo a lo aprendido.

Deberás rellenar cada celda con la información de cada elemento presente en el efecto invernadero y el ciclo del carbono.

Símbolo químico	Período	Capa de valencia	Grupo	Masa atómica	Configuración electrónica

Fuente video: <https://youtu.be/2NQDoa-kkTE>

Los estudiantes visualizarán el video acerca de la contaminación que generan las vacas con el gas metano. Posterior a ello, deberán realizar la presente actividad.

ACTIVIDAD EN CLASE

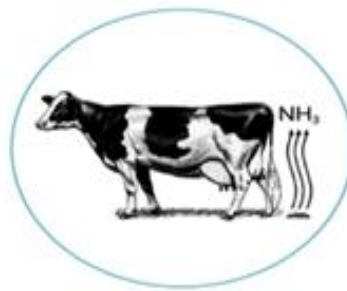
Completa el siguiente fragmento:

_____ es uno de los gases atmosféricos de efecto invernadero que está presente de manera natural en la atmosfera y una de sus funciones es la de retener el calor atmosférico y mantener un ambiente cálido.

¿De qué manera es expulsado a la atmosfera el gas Metano producido por las vacas?

Por medio de _____ y _____

De acuerdo a lo aprendido hasta el momento, menciona los gases emitidos por las vacas que participan en el ciclo del carbono, la fotosíntesis y el efecto invernadero.



LA FOTOSÍNTESIS



✓ ¿Qué elementos químicos reconoces en las imágenes relacionadas con la ganadería y la fotosíntesis?

✓ ¿Sabes cuáles son esos compuestos químicos que emiten las vacas?
_____, _____ y _____.

Cierre

ACTIVIDAD EN CLASE

En cada imagen se representa los diferentes fenómenos naturales abordados en las clases anteriores como el ciclo del carbono, la fotosíntesis y el efecto invernadero. De acuerdo a lo aprendido, deberas escribir los nombres de los compuestos químicos que hacen parte de cada proceso.



Los estudiantes deberán realizar esta actividad de manera individual con el apoyo de sus apuntes realizados en sus cuadernos.

¡Ahora aprenderemos un poco más sobre el carbono como elemento químico!

El carbono **en la tabla periódica** se encuentra con número atómico 6, masa atómica 12,01 y se le representa con el símbolo C. Es un elemento conductor de la electricidad.



El carbono es uno de los elementos más importantes de la tabla periódica, al menos en cuanto a su abundancia y su necesidad para la vida orgánica.

El carbono existe en numerosas formas, dependiendo de las condiciones ambientales en que se lo encuentre, y constituye uno de los elementos con más usos humanos y mayor presencia en la sociedad. De hecho, nuestro cuerpo exhala dióxido de carbono (CO_2) como producto de la respiración, y se lo encuentra como monóxido de carbono (CO) en los gases que libera el escape de los motores a combustión.

Esta combustión, se conoce comúnmente como quema. Es una reacción química que requiere oxígeno y produce calor. La combustión, se utiliza para generar electricidad para nuestros hogares y oficinas, y se utiliza para mover los automóviles, trenes y aviones en los que las personas dependen para viajar. Los combustibles fósiles, como el carbón, están hechos de los restos de organismos que alguna vez vivieron hace millones de años. Cuando se queman, el carbono dentro de ellos se libera a la atmósfera como dióxido de carbono.



Con el objetivo de profundizar sobre el Carbono como elemento de la tabla periódica, se realizará la lectura y comprensión del siguiente texto.

De acuerdo a la información anterior y con ayuda de la tabla periódica, responde en tu cuaderno lo siguiente:

Escribe un párrafo que hable sobre todas las características químicas del carbono.

¿Cómo es liberado el carbono a la atmosfera? Explica esos procesos en el cual se libera el carbono.

De acuerdo a todo lo aprendido en las sesiones anteriores, realiza un escrito por medio de un diario de reflexión donde deberás dar respuesta a los presentes interrogantes:

- ✚ ¿Qué es el ciclo del carbono?
- ✚ ¿Qué relación se establece entre la energía y el ciclo del carbono?
- ✚ ¿En qué etapa del ciclo del carbono se evidencia el proceso de la fotosíntesis?
- ✚ ¿Cuáles son los gases que surgen de la ganadería que participan en el efecto invernadero y en el ciclo del carbono?
- ✚ ¿Cómo intervienen los gases del efecto invernadero en el ciclo del carbono?
- ✚ ¿Por qué la actividad ganadera en Colombia influye en el aumento del efecto invernadero alterando el ciclo del carbono?

Para finalizar, el salón de clases deberá ser dividido en seis grupos, y a cada equipo se le otorgará una pregunta.

Los estudiantes deberán realizar un escrito, el cual se denominará como Diario de Reflexión, donde darán respuesta a los planteamientos de acuerdo a lo explicado durante todas las sesiones, con el propósito de concretar todo lo desarrollado desde el inicio hasta el final de la secuencia didáctica. Cada grupo, socializara en clases junto a sus compañeros lo que han producido.

--	--	--

6 CAPITULO VI

6.1 CONCLUSIONES

Ya que la enseñanza de las ciencias naturales se ha identificado históricamente como conceptos difíciles de adquirir, debido a la fragmentación presentada en el aula de clase y la poca profundidad de las temáticas, creando así aprendizajes superficiales que no tienen trascendencia en el desarrollo integral del individuo e imposibilita la efectividad en la labor docente. Los diferentes autores desarrollados en esta investigación han creado alternativas o soluciones para superar dicha problemática existente en el campo educativo.

Por tanto, la alternativa que se desarrolla en la presente investigación; **la interdisciplinariedad**, como respuesta a las problemáticas presentadas en el ámbito educativo, la cual permite y brinda a los docentes, herramientas y pautas necesarias para que la enseñanza de las ciencias naturales tome una nueva mirada en el campo estudiantil, pues brinda la posibilidad de establecer relaciones entre los conocimientos disciplinares y la realidad existente del estudiante, superando la superficialidad en los contenidos y permitiendo llegar más profundo en cuanto a los razonamientos y aprendizajes que el estudiante puede establecer al momento de realizar reflexiones y argumentaciones críticas que exigen las actividades integradoras presentadas en el aula, la cuales tienen una estrecha relación con las diferentes problemáticas presentadas en la sociedad y cotidianidad del estudiante. Por otro lado, permite, una mejor comunicación entre los docentes de una misma institución educativa ya que requiere que estos se pongan de acuerdo para crear actividades relacionadas entre sí, que busquen una meta específica, permitiendo la colaboración laboral y la sinergia en los procesos.

Ahora bien, también se encontraron autores que presentan diferentes maneras de planear, en este caso interdisciplinariamente, las cuales facilitan la labor docente al momento de diseñar y elaborar actividades. Una de las maneras existentes y sobre la cual se desarrolló la investigación fue en diseño de una secuencia didáctica. Por tanto, surgió como pregunta problema **¿Cómo diseñar una secuencia didáctica para la enseñanza del ciclo del carbono que integre conocimientos de química, física, biología y educación ambiental a través de un enfoque interdisciplinar?** Para dar respuesta al interrogante anterior, sobre el cual se basó toda esta propuesta y de acuerdo a la experiencia adquirida,

se puede afirmar entonces, que, es necesario establecer unas pautas para llegar a la realización o la respuesta de dicho interrogante.

Por lo tanto, se puede establecer que como primer paso; lo necesario de buscar fuentes teóricas que sustenten la propuesta que se va a ejecutar, es decir, realizar una revisión documental, que permita ampliar los métodos o estrategias necesarios para elaborar la secuencia didáctica, además de ello, permite reorganizar los conocimientos o argumentos que ya se habían establecido y mejorar el diseño de la misma, también desarrolla una postura crítica y reflexiva, identificando las propiedades útiles de un documento de acuerdo a lo que se busca y se quiere establecer, esto se logra como se ha mencionado en el desarrollo de esta investigación a través de la lectura sistemática y la rejilla de análisis.

Por consiguiente, resulta pertinente destacar que para el diseño de una secuencia didáctica bajo un enfoque interdisciplinar es de suma importancia la práctica docente, pues a través de ella, se puede lograr mejoras a la educación por medio de la implementación de estrategias didácticas, como fue el caso de las autoras de dicha investigación, a partir de una experiencia vivencial en el campo educativo se identificó una problemática yacente en el aula de clase y lo que se busca, es relacionar la vivencia con los fundamentos teóricos y darle peso al mismo y así fortalecer los conocimientos y saberes del docente. Por lo tanto, este trabajo de grado, concluyó que para el diseño de una secuencia didáctica es necesario tener presente y tener claridad acerca de los aspectos generales a nivel curricular y aspectos específicos que logren el diseño de la misma, mediante la cual se comprobó la hipótesis establecida.

De acuerdo a lo anterior, en la presente investigación se realizó una interpretación sobre el diseño y elaboración de una secuencia didáctica y las actividades que esta conlleva con un enfoque interdisciplinar. Por ello, la metodología desarrollada en esta investigación fue de gran importancia ya que permitió encontrar a través del análisis documental la manera correcta sobre cómo incluir la interdisciplinariedad en el diseño de actividades y en el desarrollo de una secuencia didáctica. Por lo tanto, la importancia de este tipo de investigación radica en reestablecer la realidad al momento de planear y diseñar una sesión de ciencias naturales específicamente en la temática del ciclo del carbono, teniendo en cuenta los factores sociales que intervienen en el proceso de la construcción del conocimiento científico.

Por otro lado, haciendo un análisis general a la rejillas realizadas en el revisión documental, se puede inferir que, los enfoques interdisciplinarios actualmente en el contexto colombiano, sugiere que las actividades que se deben implementar actualmente en el aula de clase sea manera contextualizada, teniendo en cuenta la realidad del estudiante y las relaciones que se pueden establecer entre su entorno y los conocimientos disciplinares, además de ello, es necesario que se establezcan actividades que fomenten un pensamiento crítico reflexivo en el estudiante y esto se logra a través de prácticas didáctica o experimentales a través de problemáticas presentadas en el entorno del estudiantes, por último, se requiere que las actividades a desarrollar presente una sinergia entre las demás disciplinas, es decir que los contenidos que se presentan en el aula de clase tengan una relación con las demás temáticas desarrolladas en las diferentes disciplinas. En adición, para que lo anterior se pueda implementar, es pertinente que el docente adquiera el compromiso y efectividad de llevar a cabo todo lo mencionado anteriormente y en el desarrollo de este trabajo de grado.

En cuanto a los resultados de la práctica docente, como se mencionó anteriormente, es necesario adquirir experiencia, pero además de esto resulta fundamental que el docente pueda realizar una reflexión sobre su quehacer y a través los fundamentos teóricos, buscar alternativas que ayuden a superar los obstáculos presentados en la enseñanza-aprendizaje y poder brindar una educación de calidad.

Por otro lado, en la elaboración de la secuencia didáctica bajo un enfoque interdisciplinar se puede concluir que presenta unos aspectos generales a nivel curricular como son: los estándares básicos de competencia, acciones de pensamiento y también aspectos específicos presentados en cada una de las sesiones como son: las actividades que se dividen en tres momentos; inicio, desarrollo y cierre, meta de aprendizaje, el eje temático, recomendaciones, tiempo estimado, bibliografía utilizada para el diseño de la actividades, elaboración de las actividades, criterios de evaluación, preguntas diseñadas tipo ICFES, título de la secuencia, competencias específicas, pregunta guía por cada sesión, desempeños de saber conocer, ser, hacer, evidencias de aprendizaje e indicadores de desempeño. Por lo mencionado anteriormente, se puede evidenciar, lo detallado y completo que es el diseño de una secuencia didáctica bajo un enfoque interdisciplinar y seguidamente la importancia de la implementación de la misma en la planeación docente, facilitando la organización de las ideas y temáticas que se requieran llevar al aula de clase, además de la relación que se puede establecer entre las diferentes asignaturas sin necesidad de excluir ninguna de ellas. Otro beneficio son las metas que se plantean para

cada sesión, logrando un aprendizaje preciso y acertado, sin perder el sentido ni el enfoque de la clase y basándose las actividades con unos objetivos alcanzables evitando la improvisación en el aula de clase y así generar una relación entre el educando y el educador.

A continuación, se mencionan las dificultades presentadas al momento de realizar este trabajo de investigación; como primera dificultad se establece los pocos conocimientos teóricos acerca del término a desarrollar, en este caso, interdisciplinariedad, es decir al momento de encontrar la problemática en la práctica educativa que se realizó, no se tenía presente que a través de un enfoque interdisciplinar se podría superar dicha fragmentación, por lo tanto, costó algo de tiempo el poder encontrar sustentos teóricos que brindarían alternativas pertinentes para la elaboración de este trabajo de grado.

Como segunda dificultad, se presenta el diseño de las actividades, fue un reto para los conocimientos adquiridos a través de la carrera universitaria, la elaboración de actividades integradoras y la secuencia que debe llevar la una de la otra, pues la falta de experiencia en cuanto a ello, ocasionó ocupar más tiempo de lo determinado en el desarrollo del trabajo de investigación, sumándole a la cantidad extensiva de actividades que se tuvieron que plasmar a causa de las diferentes disciplinas abordadas en la secuencia didáctica.

Como tercera dificultad, se establece lograr encontrar en los DBA, estándares básicos de competencias y en la matriz de referencias, las temáticas que se iban a desarrollar, teniendo en cuenta los requerimientos curriculares establecidos para cada año lectivo y la relación que estos presentan entre sí. Debido a la cantidad de asignaturas, así mismo se debía desarrollar varias temáticas y como consecuencia se presentó un atraso en el desarrollo de la elaboración de la secuencia didáctica.

Las bondades encontradas al momento de realizar este trabajo, es primeramente reconocer los aportes tan significativos que nos brinda la literatura para mejorar nuestra práctica docente y poder brindar a los alumnos una educación significativa. La variedad de documentos, aportes y herramientas que se encuentran en la web acerca de la interdisciplinariedad son muy extensos y provechosos, ya que no solamente dan definiciones acerca del mismo, si no que brinda pautas para implementar paso a paso dicha estrategia en el aula de clase y poder innovar en cuanto a la planeación y elaboración de actividades, buscando siempre relacionar los conocimientos disciplinares con los cotidianos del individuo.

Seguidamente, otra bondad identificada en este trabajo de investigación, es la facilidad que brinda la secuencia didáctica, al momento del docente diseñar las planeaciones, pues brinda gran material educativo para un periodo de tiempo pertinente, de acuerdo a la duración que este quiere establecer dentro de cada actividad y sesión a desarrollar, evitando el desgaste en la práctica docente y garantizando un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Por tanto, es un tema de gran interés y efectividad en el campo educativo, por ello, resulta necesario, seguir profundizando en el diseño de secuencias didácticas con un enfoque interdisciplinar, ya que, como se ha mencionado anteriormente, permite una globalización en los contenidos y profundidad, en cuanto a las relaciones que se puedan establecer con el contexto y las diferentes disciplinas donde se pueda aplicar la integración. Seguidamente, permite la presentación de las clases, de manera innovadora y didáctica, sin redundar en lo mismo, ni perderse en la temática y su objetivo, pues a través de la secuencia didáctica se pueden establecer de manera clara las metas de cada sesión. Por último, permite la valoración de las posturas y argumentaciones de los estudiantes, ya que presenta criterios de evaluación teniendo en cuenta el desarrollo integral del estudiante. Añadiendo que, uno de los propósitos de la implementación de esta secuencia didáctica es presentar una evaluación constante, la cual, permite ver el avance que el estudiante va teniendo a través del desarrollo de la misma y como este lograr reorganizar sus ideas con cada intervención que el maestro pueda presentar para aclarar las dudas existentes.

Con la elaboración de este trabajo de investigación se busca aportar al crecimiento profesional del docente, fomentando un trabajo en equipo y la cooperación al campo educativo, brindando herramientas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera integral, creando así conocimientos contextualizados y generadores de argumentos críticos, para lograr solución de problemas.

7 CAPÍTULO VII

7.1 Bibliografía

- Aguirre Ciro, Y., Sanmartín Ortiz, M. L., Gil Cardona, M. I., Acevedo Osorio, G. E., Delgado Salas, I., Rodríguez, F. O., & Arias Martínez, L. P. (2008). *Institución educativa Pablo Neruda*. Obtenido de Institución educativa Pablo Neruda.
- Ariza, P., García, R., & pozo, M. d. (1997). CONOCIMIENTO PROFESIONAL Y EPISTEMOLOGÍA DE LOS PROFESORES I: TEORÍA, MÉTODOS E INSTRUMENTOS. Sevilla, España.
- Astudillo, C., Rivarosa, A., & Ortiz, F. (2011). Formas de pensar la enseñanza en ciencias. Un análisis de secuencias didácticas.
- C., N. M. (2001). La interdisciplinariedad como enfoque para la construcción de competencias a nivel universitario . *Praxis educativa* , 68-83.
- Cardona, M. G. (2008). La interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias . *Ciencia y Educación*.
- Chacón-Rodríguez, D. J., Estrada-Sinfuentes, F., & Moreno-Toirán, G. (2013). La relación interdisciplinariedad-integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Ciencias Holguín*, 1-13.
- Errázuriz Galdames, J. C., & Soto Bustamante , A. M. (2003). APORTES DE UN ENFOQUE INTERDISCIPLINARIOS EN LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE. *DIÁLOGOS EDUCATIVOS* , 62-73.
- Fumagalli, L. (2000). Alternativas para superar la fragmentación curricular en la educación secundaria a partir de la formación de los docentes. En I. f. uruguay., *Los formadores de jóvenes en américa latina. Desafíos, experiencias y propuestas*. (págs. 78-83). Maldonado, Uruguay: Dossiers de perspectivas.
- Gomez Calderon, A. I. (s.f). Secuencias didácticas interdisciplinarias: una propuesta desde el enfoque comunicativo. Recuperado el 2 de Marzo de 2020
- Gonzales Toledo, D., Campos Maura , E., & Grueiro Morales , J. W. (2015). La construcción de textos con un enfoque interdisciplinario. *Varona*, 1-10.
- Grisolía, M. C. (Marzo de 2008). LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.
- Gutiérrez, H. C. (1991). *Los elementos de la investigación; como conocerlos, diseñarlos y construirlos*. Bogotá : EL BUHO LTDA.
- Hernández, D. (2006). *Núcleo de Informática na Educação Especial (NIEE)*. Obtenido de Núcleo de Informática na Educação Especial (NIEE): <http://www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/2006/ponencias/art078.pdf>
- Humanas, E. d. (22 de febrero de 2002). Como estudiar un texto sistemáticamente.

- Lamprea Lopez, G. N. (2019). La Energía y los Ciclos Biogeoquímicos en la Vida . Manizales, Colombia.
- Lenoir, Y. (2013). Interdisciplinariedad en educación: una síntesis de sus especificidades y actualización. *DOSSIER*, 51-86.
- Lértora , C. M. (2000). Enfoque epistemológico de los problemas de Interdisciplinariedad.
- Marchesi, N. E., & Pujalte, A. (2019). *Manual de elaboracion de secuencias didacticas para la enseñanza de las ciencias naturales* . Tierra del fuego: UNTDF.
- Marino, L., Carreri, R., & Alzugaray, G. (2008). APORTACIONES PARA UN ABORDAJE INTERDISCIPLINAR EN LA FORMACIÓN DEL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS.
- Martín-Chivelet, J. (2010). Ciclo del carbono y clima: la perspectiva geológica. *Enseñanza de las ciencias de la Tierra*, 33-46.
- Morin , E. (10 de 1999). Los siete saberes para la educacion del futuro.
- Mosquera Ramos, S., & Cardona Celorio, Y. (2018). *Biblioteca digital de la Universidad del valle*.
Obtenido de Biblioteca digital de la Universidad del valle:
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/xmlui/bitstream/handle/10893/14258/CB-0597266.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nacional, M. d. (Abril-Mayo de 2005). *Revolucion Educativa ALtablero*. Obtenido de
https://www.mineduacion.gov.co/1621/propertyvalues-31232_tablero_pdf.pdf
- Naranjo, L. M. (15 de Enero de 2019). *Redalyc*. Obtenido de Redalyc:
https://www.redalyc.org/jatsRepo/4418/441857903006/html/index.html#redalyc_441857903006_ref23
- Núñez Mera, W. J., & Villamil Melo, L. T. (2017). *Repository Uniminuto* . Obtenido de Repository Uniminuto :
https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/5218/TP_NunezMeraWendyJohanna_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Obaya, A. V., & Ponce, R. P. (2007). *La secuencia didáctica como herramienta del proceso*.
Recuperado el 26 de 11 de 2019, de
http://www2.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n63ne/secuencia_v2.pdf
- Raffino, M. E. (27 de junio de 2020). *Concepto.de*. Obtenido de Concepto.de:
<https://concepto.de/ciclo-del-carbono/>
- Regalado Perez, X. C. (2008). TAREAS DOCENTES INTERDISCIPLINARIAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES PARA FAVORECER UN APRENDIZAJE DESARROLLADOR EN LOS ESTUDIANTES.
- Ricci, R. (2003). INTERDISCIPLINARIEDAD, PROYECTOS Y CURRICULA INTERDISCIPLINARES.
- Rois Rubio, J. (2011). Integración del ciclo del carbono en el proceso de nutrición y bioquímica celular para alcanzar aprendizajes significativos en estudiantes del grado 11 de la Escuela Normal Superior de Ibagué. Bogota, Colombia.

- Rubio, J. R. (2011). Integración del ciclo del carbono en el proceso de nutrición y bioquímica celular para alcanzar aprendizajes significativos en estudiantes del grado 11 de la Escuela Normal Superior de Ibagué. Bogota, Colombia.
- Sampieri, R. H., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación sexta edición* . Mexico D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Santomé, J. T. (2006). *Globalización e interdisciplinariedad: el currículo integrado*. Madrid: MORATA, S. L.
- Sergio Tobón Tobón, J. H. (2010). *Secuencias didacticas: aprendizajes y evaluación de competencias*. MEXICO: PEARSON EDUCACIÓN.
- Tamayo, M. T. (1995). *La Interdisciplinariedad*. Cali: FERIVA.
- Toro, S. A. (2010). NEUROCIENCIAS Y APRENDIZAJE... TEXTO EN CONSTRUCCION. *Estudios Pedagogicos* . Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/262545463_NEUROCIENCIAS_Y_APRENDIZAJE_TEXTO_EN_CONSTRUCCION
- Torres, C. A. (2010). *Metodología de la investigación. Tercera edición* . Bogota: PEARSON EDUCACIÓN.
- Valencia Perdomo, L. D., Gasca Bustos, J. L., & Mamian Ortega, J. (Octubre de 2017). SECUENCIA DIDACTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL PRINCIPIO DE CONSERVACION Y TRANSFORMACION DE LA ENERGIA DESDE LA INTERDISCIPLINARIEDAD CON LOS ESTUDIANTES DE GRADO 6.2 DE LA I.E CIUDADELA SIGLO XXI DEL MUNICIPIO DE FLORENCIA, CAQUETA. Popayan, Colombia.
- Visser, J. (2002). Innovacion: necesidad científica y eleccion artistica. . *Ponencia presentada en el marco de la inauguracion de las "Catedras de innovacion educativa" de la Coordinacion General del Sistema para la Innovacion del Aprendizaje*. Guadalajara, Mexico.

8 CAPITULO VIII

8.1 ANEXOS

8.1.1 ANEXO 1 (rejilla de análisis 1)

Fecha: 19/10/2020	Codificador: Laura Marcela Matamba Delgado
Título del libro o documento: Una experiencia interdisciplinaria e integradora para utilizar las TIC en contextos educativos	
Autor (es) del libro o documento: Diana Hernández	
Nivel de formación del (los) autor (es): Master en Tecnología e informática Educativa	
Universidad(es) del autor (es): NO APLICA	
Publicado en (Título de la revista: -Volumen-Número-Páginas) Congreso Iberoamericano de Informática Educativa	
Año y lugar de publicación: 2006, San José, Costa Rica.	
Edición: NO APLICA	
Población estudiada: Contextos educativos	
Área disciplinar: Informática	
Duración del estudio:	No especificado: X
Criterios de análisis	
¿Qué es la interdisciplinariedad?	la interdisciplinariedad es una estrategia que permite, una educación globalizada y la profundización de los temas desarrollados en el aula de clase, sirviendo entonces como método para superar la fragmentación de saberes que se presentan en la enseñanza de las disciplinas establecidas en un currículo y lograr una integración entre los conocimientos disciplinares y los saberes contextuales del alumno, permitiendo una enseñanza completa y efectiva en el aula de clase y así brindarle al estudiante un aprendizaje significativo en cuanto a su desarrollo integral.
¿Qué características podrían brindar la interdisciplinariedad para la elaboración de actividades?	Las características que brinda la interdisciplinariedad en la elaboración de actividades, es buscar una integración contextualizada, es decir, al momento de realizar dichas actividades, resulta necesario que el docente establezca una relación con la realidad del alumnado y así logre una integración de saberes. Por otro lado, las características de la interdisciplinariedad es fomentar en el estudiante una postura

	crítica que logre establecer soluciones a las diferentes problemáticas presentadas en su entorno, por lo tanto, esto implica, que al momento de realizar las actividades el docente tenga conocimientos acerca de los factores sociales que han y siguen interviniendo en el proceso de construcción del conocimiento científico. También se caracteriza por tener un lenguaje accesible para cualquier persona, por ello, al momento de realizar las actividades el docente debe tener presente manejar términos entendibles para el estudiante. Por último, y no menos importante, la interdisciplinariedad presenta claridad al momento de establecer las relaciones entre las disciplinas, por tanto, el docente al momento de crear las actividades, no debe basarse solamente en ejemplos, sino a través de la experimentación por parte de los estudiantes acerca de los numerosos fenómenos y situaciones que se presentan en su día a día.
¿Cómo se pueden incluir el enfoque interdisciplinar en el aula?	El enfoque interdisciplinar en la enseñanza de las ciencias naturales, exige ciertos tipos de actividades para lograr su desarrollo como lo son: el considerar y valorar las posturas que el estudiante adquiera frente a las diferentes problemáticas o situaciones tratadas en el aula de clases, ya sea a través del juego de roles o cualquier otra actividad, que fomente pensamientos críticos. Tener presente los límites conceptuales y epistemológicos de las diferentes disciplinas, donde el estudiante presente una reflexión crítica y pensamiento flexible y se visualice diferentes maneras de resolver diferentes asuntos y así lograr una comprensión más completa y unificada de los contenidos estudiados, lo anterior se puede lograr a través de sustentaciones en el aula de clase, donde el estudiante debe buscar diferentes alternativas para la solución de una problemática. Minimizar la recepción de los contenidos y el exceso de esfuerzo teórico, es decir, donde se puedan realizar actividades prácticas y experimentales que fomente la unidad de las distintas disciplinas a través de situaciones cotidiana, lo anterior se puede lograr a través de una noticia, que abarque relación con diferentes disciplinas y

	fomentar discusiones significativas en el aula de clase referente a la temática.
¿Qué es una secuencia didáctica?	NO APLICA (el documento estudiado no maneja este concepto)
¿Cuál es el propósito de la secuencia didáctica en la labor del docente?	NO APLICA (el documento estudiado no maneja este concepto)
¿Por qué es importante la secuencia didáctica?	NO APLICA (el documento estudiado no maneja este concepto)
¿Qué aspectos debe involucrar la estructura de una secuencia didáctica?	NO APLICA (el documento estudiado no maneja este concepto)

8.1.2 ANEXO 2 (rejilla de análisis 2)

Fecha: 19/10/2020	Codificador: Michell Karina Cuero Ordoñez
Título del libro o documento: Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias.	
Autor (es) del libro o documento: Sergio Tobón, Julio Pimienta, Juan García	
Nivel de formación del (los) autor (es): Ph.D. Tobón, Dr. Pimienta, subdirector García	
Universidad(es) del autor (es): director del Centro de Investigación en Formación y Evaluación (CIFE) Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona" La Habana, Cuba Universidad Anáhuac, México Universidad Complutense, Madrid Facultad de Educación-Centro de Formación del Profesorado Universidad Complutense, Madrid Subdirector del CIFE	
Publicado en (Título de la revista: -Volumen-Número-Páginas) NO APLICA	
Año y lugar de publicación: 2010, México	
Edición: PEARSON	
Población estudiada: Contexto educativo	
Área disciplinar: NO APLICA	
Duración del estudio:	No especificado: X
Criterios de análisis	
¿Qué es la interdisciplinariedad?	NO APLICA (el documento estudiado no maneja este concepto)

¿Qué características podrían brindar la interdisciplinariedad para la elaboración de actividades?	NO APLICA (el documento estudiado no maneja este concepto)
¿Cómo se pueden incluir el enfoque interdisciplinar en el aula?	NO APLICA (el documento estudiado no maneja este concepto)
¿Qué es una secuencia didáctica?	Las secuencias didácticas son un conjunto de actividades jerarquizadas de manera sucesiva, las cuales llevan un orden y un flujo de interacciones específicas de aprendizaje y evaluación en las disciplinas científicas y se logra a través de una planeación y diseño de la misma con el fin de fomentar en el estudiante disciplinas escolares.
¿Cuál es el propósito de la secuencia didáctica en la labor del docente?	El propósito de la secuencia didáctica, es facilitar el proceso de enseñanza que está relacionado con el quehacer docente, ya que, en su elaboración, le permite al docente llevar un orden en cuanto a los conocimientos impartidos en el aula de clase y lo que realmente es esencial (metas educativas) para garantizar al estudiante un aprendizaje significativo.
¿Por qué es importante la secuencia didáctica?	Las secuencias didácticas son importantes ya que nos permiten el alcance de las competencias, es decir, poder relacionarse con un contexto de relevancia para el alumnado y garantizar su actuación en el mundo real. Por otro lado, permite el pensamiento científico del alumnado, el cual, que serviría para elaborar explicaciones acerca del mundo y, por lo tanto, para darle sentido a esos modelos y teorías. Además, contribuye a una educación menos fragmentada, ya que se enfoca en metas.
¿Qué aspectos debe involucrar la estructura de una secuencia didáctica?	Los aspectos que se deben considerar al momento de realizar una secuencia didáctica, es la división de la misma por tres momentos que son; inicio, desarrollo y cierre. Dentro de esos momentos, es importante sin duda alguna el contenido disciplinar, las reflexiones y lo motivacional, que logre una enseñanza-aprendizaje en el desarrollo o implementación de la secuencia didáctica

8.1.3 ANEXO 3 (evidencia de experiencia de enseñanza)

PLANEACIÓN DE SECUENCIA DIDÁCTICA		
Asignatura: Biología, Física, Química y Educación Ambiental		
Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general: Ciclo del carbono.		
Tema general: El Carbono.		
Grado: 7°		
Estándar	Al final de séptimo grado: Identifico trasformaciones en mi entorno a partir de la aplicación de algunos principios físicos, químicos y biológicos que permiten el desarrollo de tecnologías	
Contenido	Conceptual	
	Biología	El proceso de fotosíntesis, cadena alimenticia y respiración de los seres vivos.
	Química	Elementos químicos (los gases).
	Ed. Ambiental	Productividad de los ecosistemas.
	Física	El proceso de subducción. (Propiedades físicas del suelo)
	Procedimental	
	Biología	- Exploración de los conocimientos científicos previos. - Identificación de los procesos del ciclo del carbono.
	Química	
	Física	
	Ed. Ambiental	
	Actitudinal	
	Biología	

	Química	• Toma de conciencia. • Participación activa. • Interés por profundizar los contenidos.
	Física	
	Ed. Ambiental	
Duración de la secuencia:		4 horas.
Número de sesiones previstas:		Aproximadamente 2 sesiones de 2 horas
Propósito:	Realizar una integración entre la biología, física, química con la educación ambiental del tema ciclo del carbono que permita desarrollar en los estudiantes la capacidad de relacionar, integrar y transferir lo aprendido en el aula y logren asociarlo con situaciones de su vida cotidiana.	
Orientaciones generales para la evaluación: estructura y criterios de valoración del portafolio de evidencias; lineamiento para la resolución y uso de los exámenes:		
Secuencia didáctica Se sugiere buscar responder a los siguientes principios: vinculación contenido-realidad; vinculación contenido conocimientos y experiencias de los alumnos; uso de las Apps y recursos de la red; obtención de evidencias de aprendizaje		
Estándar Identifico trasformaciones en mi entorno a partir de la aplicación de algunos principios físicos, químicos y biológicos que permiten el desarrollo de tecnologías		
Competencias:		

Específicas

- Uso comprensivo del conocimiento
- Explicación de fenómenos
- Indagación

Ciudadanas

- Propongo alternativa para cuidar mi entorno
- Establezco relaciones entre el cambio climático y la contaminación atmosférica con alteraciones al ciclo del carbono.

DBA

- Comprende la relación entre los ciclos del carbono, el nitrógeno y del agua, explicando su importancia en el mantenimiento de los ecosistemas.
- Explica a partir de casos los efectos de la intervención humana (erosión, contaminación, deforestación) en los ciclos biogeoquímicos del suelo (carbono) y sus consecuencias ambientales y propone posibles acciones para mitigarlas o remediarlas.

Eje temático: Ciclo biogeoquímico- Ciclo del Carbono

Línea de Secuencias didácticas:	Actividades de apertura:	• Indagación de saberes previos (Preguntas). • Biología - ¿Sabes que partes utilizan las plantas para respirar? - ¿Qué elementos químicos absorben las plantas para crecer? • Física - ¿Cuáles son las características del Suelo de?: Desierto Playa Bosques • Química
--	---------------------------------	---

		- ¿Qué sustancias químicas podemos encontrar en el aire? - ¿Qué elementos de la tabla periódica puedes encontrar en abundancia en los ecosistemas? • Educación ambiental - ¿Que fenómenos naturales se han enterado que han ocurrido recientemente? (Incendio del Amazonas).
	Actividades de desarrollo:	• Profundización de las temáticas. • Presentación de videos • Recurso web (Huella de carbono) Cada estudiante. (Se establece la contribución al cambio climático de acuerdo a las actividades diarias). • Actividad dinámica: Teléfono roto Frase en relación a la temática. • Organización y explicación de los procesos del ciclo de carbono.
	Actividades de Cierre:	• Relación de conceptos a través de evaluación verbal (Exposiciones) - Proceso de fotosíntesis - Propiedades físicas del suelo - Transporte químico del carbono (De la atmosfera a las plantas, de las plantas a los animales, de las plantas y animales al suelo, de los seres vivos a la atmosfera y de la atmosfera a los océanos). - Alteración del ciclo del carbono como principal actor del cambio

		climático
Recursos:	Bibliográficos: Páginas web. Hemerográficos: No. Cibergráficos: Video educativo y presentación de diapositivas sobre el tema, Huella de carbono.	

ANALISIS DE INDAGACIÓN

En el aula de clases es importante fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante preguntas constantes para que los estudiantes puedan sintetizar la información que se les presenta y con base a ello, puedan construir conocimientos contextualizados los cuales permiten identificar si realmente están comprendiendo los contenidos científicos o no, por consiguiente se realizaron cuatro preguntas fundamentales mediante un enfoque interdisciplinar para saber si realmente se cumplió con el propósito integrador de la clase:

PREGUNTAS	RESPUESTAS	ANALISIS
1. ¿En qué forma se presenta el carbono en la atmosfera, hidrosfera y litosfera?	Teniendo en cuenta los contenidos enseñados en la clase, los estudiantes dedujeron que el carbono se presentaba específicamente en el aire, organismos, rocas, volcanes y agua de mar.	Mediante el tipo de respuestas que dieron los estudiantes se concluye que realmente si relacionaron cada tema que se enseñó en el tema macro que era el ciclo del carbono, esto llevó a comprender que mediante la interacción, sistematización y relación de los contenidos se pudo llevar a cabo la interdisciplinariedad y cumplir con el objetivo de construir

		conocimientos a partir de lo cotidiano y las ideas previas.
2. ¿Cuál es el propósito de los diferentes procesos que se presentan en el ciclo del carbono?	Los estudiantes respondieron que su propósito es mantener una estabilidad en el entorno teniendo en cuenta que este proceso tiene unos pasos que ayudan a regular el clima y ayuda a mantener las especies animales, humanas y espacios ambientales de acuerdo a las necesidades básicas del planeta tierra y las labores diarias que realizamos los seres humanos.	En esta pregunta, se pudo evidenciar que de acuerdo a los contenidos los estudiantes pudieron desarrollar no solo una visión integradora de conocimientos, sino también actitudes mediante las cuales pueden realizar aportes ambientales con el fin de contribuir al mejoramiento de el mismo
3. ¿Cuáles son las razones mediante las cuales se ve afectado el ciclo del carbono y se afecta el planeta?	Respondieron que las actividades industriales, quema de combustibles fósiles, tala de árboles y actividades cotidianas afectaban de manera directa el ciclo del carbono y esto no	A través de esta pregunta, se llegó a la conclusión de que los estudiantes comprendieron totalmente la temática y aunque el ciclo del carbono era un tema macro y se estaba dificultando la relación existente entre este conceptos y las demás disciplinas de las ciencias

	permitía que en la tierra se pudiera llevar a cabo el proceso del ciclo del carbono y que se evidenciaría un rompimiento del mismo, teniendo en cuenta que cuando el medio ambiente se ve afectado, no va a tener los recursos necesarios para realizar sus procesos pertinentes.	naturales, al final lograron encontrar una relación mediante la enseñanza coherente y contextualizada de los diferentes contenidos que se enseñaban sobre el tema y fortalecer su proceso de aprendizaje mediante la conciencia ambiental desde una perspectiva física, química y biológica.
4. ¿Por qué es importante que el ciclo del carbono no se rompa? Y ¿por qué debemos cuidar y plantar zonas verdes?	Los estudiantes respondieron que el ciclo del carbono era importante porque es esencial para la vida porque principalmente ayudaban a que el funcionamiento de nuestro cuerpo se realizara y también a mantener en un estado estable el clima del planeta. Responden finalmente, que las zonas verdes cumplen	Se concluye, que se cumple con el fin de la secuencia didáctica la cual era desarrollar en el estudiante una postura de cuidado y reflexión del ambiente, además de identificar la relación existente entre el ciclo del carbono y la física, química y biología.

	un papel fundamental porque capturan el carbono para su crecimiento, ella ayuda a regular el carbono presente en la atmosfera permitiendo que no haya exceso, cuidándonos del calor.	
--	---	--

