

**¿CÓMO DISEÑAR UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA ESTUDIANTES DE
GRADO SÉPTIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EUSTAQUIO PALACIOS
MEDIANTE LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DEL SUELO?**

**ANDRÉS YAIRTON FAJARDO CARABALÍ
CAMILO FERNANDO GAVIRIA BOTINA**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.
SANTIAGO DE CALI, COLOMBIA**

2018

**¿CÓMO DISEÑAR UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA ESTUDIANTES DE
GRADO SÉPTIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EUSTAQUIO PALACIOS
MEDIANTE LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DEL SUELO?**

ANDRES YAIRTON FAJARDO CARABALÍ

CAMILO FERNANDO GAVIRIA BOTINA

**Trabajo de Grado para optar por el Título de: Licenciados en Educación Básica con
Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

María Claudia Solarte Echeverri

Msc. En Educación

Directora Trabajo de Grado

**UNIVERSIDAD DEL VALLE INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SANTIAGO DE CALI, COLOMBIA**

2018

AGRADECIMIENTOS

De manera muy especial quiero agradecer desde lo más profundo de mi corazón a Dios y a toda mi familia, en especial a mi madre Luz Dary Carabalí Mulato quien incentivó, compartió y apoyó firmemente todo mi proceso de formación en la universidad.

A mi esposa, e hijos quienes con su ocurrencia, locuras y compañía me apoyaron emocionalmente además de contribuir a dar pasos firmes en la edificación hacia el conocimiento.

Sin duda alguna también agradezco a todos mis compañeros y profesores del programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencia Naturales y educación ambiental que de una u otra manera me brindaron su apoyo y confianza, en especial a nuestra tutora María Claudia Solarte. Docente de la Universidad del Valle, por dedicarnos gran parte de su tiempo, brindarnos su amistad y su gran sabiduría para la realización de este trabajo.

Andrés Yairton Fajardo Carabalí

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y a mi familia por el apoyo incondicional, por su tiempo y atención constante en mi proceso de aprendizaje, porque sin su paciencia y colaboración no hubiese sido posible darle exitosa culminación a este primer paso de esta larga, fructífera y placentera trayectoria hacia el conocimiento. Agradezco a mis maestros que me fortalecieron de manera intelectual y personal con todas sus enseñanzas. Se agradece inmensamente a mis seres queridos y compañeros por ser partícipes de esta gran experiencia.

Agradezco de todo corazón a mi abuela Rosaura Pérez Cerón y mi abuelo Luis Mario Botina Díaz, quienes me brindaron su cariño y trabajaron fuertemente para apoyarme y hoy poder lograr esta gran meta. A ellos les agradezco por enseñarme a luchar siempre.

A mi madre Luz Argenis Botina Pérez y mi padre José Fernando Gaviria Medina los seres que me brindaron su confidencialidad en mis momentos más difíciles y que con su apoyo moral me incentivaron a superar cada uno de los retos de la vida. A ellos les agradezco por impregnar mi vida de motivación.

Agradezco a Viviana Jiménez por su valiosa compañía, por su apoyo incondicional y por enseñarme a tener siempre una sonrisa. A ella agradezco inmensamente por contagiarme de alegría y sencillez.

Agradezco a la Lic. María Claudia Solarte Echeverri por su carisma y fuerte voluntad para orientarnos en este proceso, por compartir su experiencia y conocimientos para sacar adelante este importante trabajo.

Camilo Fernando Gaviria Botina

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
3. JUSTIFICACIÓN.....	9
4. ANTECEDENTES.....	14
5. OBJETIVOS.....	26
6. MARCO CONCEPTUAL.....	27
6.1 ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.....	27
6.2 SECUENCIA DIDÁCTICA.....	32
6.2.1 Fundamentos de la Secuencia Didáctica.....	48
6.3 COMPETENCIA CIENTÍFICA.....	51
6.4 SUELO.....	54
6.4.1 Roca.....	55
6.4.2 Meteorización.....	56
6.4.3 Textura.....	57
6.4.4 Estructura.....	58
6.4.5 Materia Orgánica.....	59
6.4.6 Porosidad del Suelo	59
6.4.7 Horizontes del Suelo.....	60
6.4.8 Erosión del Suelo.....	63
7. METODOLOGÍA.....	64
7.1 Enfoque Metodológico.....	64
7.2 Proceso Metodológico.....	64

7.2.1	Identificación del Problema.....	65
7.2.2	Búsqueda de antecedentes.....	67
7.2.3	Construcción del Marco Teórico.....	68
7.2.4	Diseño de Estrategia.....	69
8.	SECUENCIA DIDÁCTICA.....	71
9.	CONCLUSIONES.....	120
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	122

RESUMEN

El presente trabajo de grado se fundamenta en el diseño de una Secuencia Didáctica para abordar el concepto de “Suelo” bajo el marco de actividades teórico-prácticas. Esta idea, surge a partir de diferentes dificultades de enseñanza-aprendizaje presentes en este campo del conocimiento. De esta manera, la Secuencia Didáctica de esta propuesta tiene el objetivo de contribuir a fortalecer la construcción de conocimientos sobre las dificultades identificadas. Para lo cual se revisaron diferentes propuestas ofrecidas por la literatura, de las que se destacaron los elementos que se consideraron más importantes y que finalmente contribuyeron con la elaboración del material.

Palabras Claves: Secuencia Didáctica, Suelo, Enseñanza de las Ciencias, Actividades Teórico-Prácticas

1. INTRODUCCIÓN

Alimentar el interés de los estudiantes por el conocimiento científico debe ser objetivo primordial de los docentes, quienes deberán actualizar sus conocimientos pedagógicos de manera constante y hacer uso de estrategias educativas que acerquen al alumno a un estado en el que consideren el valor de fortalecer sus competencias científicas como el mecanismo potencial para reconocer su entorno y los diferentes problemas que en él se presentan. Todo esto, mediante la creación de situaciones y ambientes de aprendizajes que reflejen las mejores condiciones posibles para que el estudiante construya y ejercite sus habilidades y conocimientos científicos, de tal modo que proyecten sus intereses a la comprensión del mundo.

A partir del planteamiento anterior se considera elemental diseñar una Secuencia Didáctica como estrategia educativa que englobe al conocimiento del Suelo como temática dinamizadora de aprendizajes en estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Eustaquio Palacios. Lo anterior, surge de diferentes dificultades de enseñanza-aprendizaje presentes en este campo del conocimiento. Para su diseño se propone el uso de algunos componentes pertenecientes a Secuencias Didácticas postuladas por diferentes autores, en complemento con actividades que abordan conocimientos relacionados con el concepto del Suelo.

De acuerdo con la definición de Secuencia Didáctica mencionada por diferentes autores se puede concertar en que es una herramienta o estrategia educativa que se compone de un conjunto de actividades articuladas entre sí y que están diseñadas para conseguir unos determinados objetivos, como el de promover el aprendizaje del alumno en cuanto a un tema

en particular. En este punto es importante resaltar lo fundamental y conveniente de otorgarle un orden estratégico a los conocimientos que se van a tratar en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que oportunamente se puede lograr mediante el diseño de la Secuencia Didáctica como estrategia educativa.

Es así como en este trabajo se propone actividades en el marco de una Secuencia Didáctica diseñada a partir de diferentes autores, planteando actividades de fundamentación, actividades de experimentación, situaciones problema relacionadas con el contexto del estudiante, lecturas, cuestionarios, salidas de campo que actúan como complemento entre sí y hacen que el estudiante se enfrente a diversidad de situaciones en las que puede construir y emplear su conocimiento, entre otras.

La Experiencia que los estudiantes puedan tener frente a la temática del Suelo comprendida en la estrategia educativa de Secuencia Didáctica puede mostrar actitudes positivas en cuanto al interés por aprender más sobre esta temática, al igual que, promover la participación individual y el trabajo colectivo lo cual es muy favorable en una sociedad. También se puede dar cumplimiento al objetivo fundamental de fortalecer en los estudiantes la construcción de conocimientos sobre el concepto del Suelo además de generar competencias científicas.

Finalmente se reconoce que el conocimiento del Suelo bajo una sólida estrategia educativa como la Secuencia Didáctica, que de manera organizada y articulada, puede sumergir a los estudiantes en un campo lleno de posibilidades, nutrido de diferentes perspectivas y áreas del conocimiento, que les permita tener un aprendizaje más amplio y profundo de esta temática tan importante, además de darles la importante oportunidad para

poner en práctica sus habilidades científicas en el mundo real, propiciando que se mejore poco a poco el interés y conocimiento por algo tan fundamental y cercano como lo es el Suelo que en muchas ocasiones se desconoce.

A grandes rasgos, la estructuración de esta propuesta se desarrolló de la siguiente manera: en primer medida se llevó a cabo el planteamiento del problema en el cual se caracteriza todo lo relacionado con las problemáticas que giran en torno al conocimiento del Suelo, como por ejemplo la falta de inclusión del conocimiento del Suelo a los contenidos curriculares de las instituciones educativas y el desconocimiento que se presenta en el desarrollo de estrategias didácticas por parte de los profesores para llevar a cabo procesos de enseñanza-aprendizaje enfocados a llenar los vacíos conceptuales de los estudiantes.

Ésta situación deja en evidencia la importancia que tiene el desarrollo de trabajos que se centren en el diseño de estrategias didácticas que vayan dirigidas a subsanar problemáticas de enseñanza -aprendizaje en el que se encuentren involucrados el docente y el estudiante como principales sujetos de este proceso. Lo anterior forma parte de la justificación que aquí se construye.

Para contextualizar la problemática y tener una mayor visión de la situación se ejecutó una revisión de antecedentes que encerraban todo lo relacionado a Secuencias Didácticas, el Suelo y Competencias Científicas. Teniendo en cuenta el panorama cognitivo de los docentes y los estudiantes se plantearon los objetivos que dirigieron la dinámica del presente trabajo y que llevaron a definir los elementos conceptuales clave que se vinculan al marco teórico como lo son: enseñanza de las ciencias, Secuencia Didáctica, competencia científica y Suelo.

Posteriormente se muestra la metodología que se llevó a cabo para el progreso del trabajo. Aquí se describe el proceso que se desarrolló para lograr el diseño de la Secuencia Didáctica. Y finalmente, se muestra la Secuencia Didáctica como resultado de una construcción teórica apoyada en diversos autores. En este apartado se muestra el diseño de la estructura de la Secuencia Didáctica y las actividades que forman parte de la misma.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación básica, es una de las primeras instancias en la que “los niños empiezan a tener un contacto directo con el medio natural que los rodea, a vivenciar distintos fenómenos naturales a los que necesitan darles una explicación” (Doménech 2016, p. 26), empiezan a desarrollar formas de actuar, hábitos y prácticas que condicionarán su cultura y razonamiento científico que deberán ser “ampliados y reforzados en la educación secundaria en el marco de una educación para todos” (Leymonié, 2009, p. 11).

Desde esta perspectiva el papel de la educación básica, específicamente de la Enseña de las Ciencias debería centrarse en “educar científicamente a la población para que sea consciente de los problemas del mundo y de su posibilidad de actuación sobre los mismos, de su capacidad de modificar situaciones, incluso ampliamente aceptadas” (Díaz, 2002, p. 58). Sin embargo, “la ciencia enseñada reduce muchas veces su legitimación a la de la ciencia prescrita, considerándose que lo que puede y debe ser enseñado de las ciencias es lo que aparece en los boletines oficiales y, finalmente, en los libros de texto”(Gordillo, 2003, p.378) por lo que se le otorga una excesiva importancia a las actividades que están exclusivamente dirigidas al aprendizaje de conceptos, en especial, a aquellas de lápiz y papel dedicadas únicamente a responder preguntas, clasificar o definir conceptos (Gámez, 2015).

Con lo anterior no quiere darse a entender que los conceptos no sean importantes, pues en realidad lo son. El problema radica en que las temáticas curriculares se consideran muchas veces como aspectos inamovibles y culminados, lo que refleja la prioridad que se le da a los contenidos sobre los procesos cognitivos, habilidades, aptitudes y destrezas que se pueden desarrollar, notándose “el poco espacio que se le otorga a actividades innovadoras

que permitan al alumnado adoptar un papel protagonista de su propio aprendizaje” (Gómez, 2015) y la falta de estímulo de la capacidad de realizar procesos de reflexión, comprensión y argumentación. Lo que genera que en muchas ocasiones la enseñanza de la ciencia sea vista como elitista y descontextualizada (Fernández, 2002, p.482).

Otra dificultad que se puede evidenciar dentro de la enseñanza de la ciencia es el desconocimiento que se presenta en el diseño de estrategias didácticas, puesto que estas son una guía de acciones que orientan en la obtención de resultados que se pretenden con el proceso de aprendizaje, y dan sentido y coordinación a todo lo que se hace para llegar al desarrollo de competencias en los estudiantes y en su defecto requieren la utilización de recursos didácticos para motivar el aprendizaje y el logro de dichas competencias; pero contrario a esto, el docente no tienen una conceptualización puntual sobre estrategias didácticas, por lo tanto desconoce los beneficios que ellas aportan a su desempeño en la formación del estudiante (Hernández, 2015).

Un caso particular ocurre en la enseñanza del concepto científico del Suelo, en donde el tema no es considerado como relevante en el aula, es decir, no se considera el Suelo como temática fundamental en el currículo, a pesar de que se trata de uno de los elementos que más influyen sobre la vida en la tierra.

En efecto, esto hace que se aborde (cuando se hace) de manera superficial y descontextualizada. Es así como Gardini (2016) reconoce que durante la etapa de formación académica no se aprende a conocer el Suelo, todo esto debido a que ni siquiera se enseñan los conceptos básicos, ni se ofrece un modelo de referencia para poder comprender cómo se forma un Suelo, cómo se comporta y por qué es importante para la producción de alimentos, la conservación de la biodiversidad y la mitigación del cambio climático. Con ello, se pierde

la oportunidad de estimular en el estudiante el desarrollo de competencias científicas para que pueda aplicarlas en su entorno.

Partiendo de todas estas premisas se hacen evidentes las diversas dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje del Suelo. En primera instancia Yus Ramos y Rebollo (1993) manifiestan que los estudiantes tienden a usar el término Suelo exclusivamente para designar la superficie que se pisa y para referirse al Suelo natural prefieren utilizar el término de tierra. De este modo el Suelo viene a significar para ellos la capa más superficial, usando un criterio inadecuado de este. Los autores también evidencian el predominio de una visión geológica del Suelo sobre la biológica en los estudiantes, es decir, la mayoría de estudiantes no lo reconocen como un escenario en el que se presentan numerosas relaciones entre los seres vivos.

En Battista (2001) encontramos que los estudiantes expresan que el Suelo no está formado por seres vivos (visión abiótica), o que el papel de éstos está restringido a la acción de los restos o cadáveres (materia orgánica procedente de la descomposición de sus cuerpos), y también mencionan que el Suelo no contiene aire. En cuanto a la vida vegetal, el autor afirma que los niños y las niñas tienen bastante generalizada la idea de que el Suelo constituye el alimento de las plantas. Además dice que más de la mitad de los alumnos y alumnas de 15 años no identifican la materia orgánica como un componente del Suelo, aunque admiten su presencia en el mismo; también mencionan que los alumnos y alumnas de primaria consideran que las plantas toman el alimento del exterior mediante las raíces que comen tierra, es decir, consideran que las plantas obtienen los compuestos orgánicos de su entorno al igual que los animales que en él viven. Otras explicaciones están dirigidas hacia una identificación del Suelo sólo como un terreno de cultivo.

De acuerdo al componente problemático descrito anteriormente, surge el siguiente interrogante: **¿Cómo diseñar una Secuencia Didáctica que permita desarrollar Competencias Científicas a partir de la enseñanza del concepto de Suelo, para estudiantes de grado séptimo de la I.E Eustaquio Palacio?**

3. JUSTIFICACIÓN

La Secuencia Didáctica es un recurso que se emplea para favorecer o conseguir el aprendizaje en los educandos llevando a cabo un conjunto de acciones que se vinculan al conocimiento, al ingenio, a las pautas y métodos. Este conjunto de acciones hace referencia a los elementos constitutivos pertenecientes a una determinada Secuencia Didáctica que empleados de manera estratégica favorecen los procesos educativos y permiten abordar de distintas maneras un objeto de estudio, además de poner a prueba los procesos intencionados de enseñanza con los que se pretende beneficiar a cierta población, en virtud de crear formas de pensar, de actuar y de sentir. Hay que mencionar que la estructura y articulación de la Secuencia Didáctica dependerá en últimas de los objetivos educativos planteados por el educador (Zabala, 1995).

La Secuencia Didáctica permite poner en evidencia diferentes habilidades y destrezas pedagógicas que tiene el maestro, ya que se comporta como un espejo que refleja los conocimientos y estrategias educativas que este maneja en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto permite que en la Secuencia Didáctica se pueda llevar a cabo un mecanismo de análisis que tenga como finalidad identificar los puntos débiles y fuertes del maestro a la hora de desarrollar una propuesta educativa para el mejoramiento del nivel de calidad de la enseñanza y aprendizaje (Caamaño, 2013).

Según Caamaño (2013), una de las dificultades que presentan las Secuencias Didácticas es que no cuentan con una estructura que logre acoplarse a todos los objetivos educativos que se plantean en un determinado momento, ya que por ejemplo un maestro no podría utilizar una Secuencia Didáctica que esté orientada a establecer situaciones para

resolver problemas si su objetivo fuese lograr un cambio conceptual, pues no se ajustará en su totalidad a la estructura planteada inicialmente, en este caso se podría decir que lo que existen son modalidades didácticas (objetivos específicos) dentro de cada Secuencia, es decir, la estructura de la Secuencia Didáctica depende de los objetivos que se tengan planteados.

En este sentido resulta claro que la estructura de una determinada Secuencia Didáctica ya diseñada no se ajusta en su totalidad a cualquier tipo de objetivo, sin embargo brinda la posibilidad de que el docente realice las modificaciones correspondientes o una construcción total. Así pues se deja al descubierto la importancia de diseñar Secuencias Didácticas, ya que permiten llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera organizada y encaminada a cumplir unos objetivos preestablecidos e integrar al estudiante en una Secuencia lógica y variable que le permite construir un sentido más amplio de lo que está aprendiendo.

Además, en el desarrollo de la Secuencia Didáctica se puede vincular el desarrollo de competencias científicas como una estrategia interesante para el perfeccionamiento de la autonomía intelectual y así poder utilizar el conocimiento científico en beneficio personal y social. “Estas competencias faculta a las personas a entender el mundo que les rodea y poder intervenir con criterio sobre el mismo” (Berritzegune, 2009, p.1) y alientan el interés por el saber científico como mecanismo esencial de la vida (Hernández, 2005).

La situación descrita puede llegar a agilizar el proceso de aprendizaje en los estudiantes en cuanto al concepto de Suelo, ya que mediante una adecuada articulación y organización de actividades se puede lograr una fuerte motivación y una adecuada manera de aprender contenidos integrando diferentes tipos de actividades en los procesos de enseñanza-aprendizaje, como por ejemplo actividades teórico-prácticas.

La Secuencia Didáctica en conexión con el Suelo como contenido científico se convierte en un elemento de gran importancia, ya que, por una parte, propicia procesos de enseñanza-aprendizaje en los que el docente se desempeña de manera más ordenada y estructurada, cultivando un ingenioso y sólido desempeño en su enseñanza, por otra parte el estudiante experimenta situaciones nutridas de diferentes conocimientos mediante el contenido temático del Suelo, a la vez que fortalece sus destrezas cognitivas ejerciendo un rol más activo con la orientación del docente.

El Suelo es un elemento que está en constante dinámica y al que se integran múltiples aspectos relacionados con la química, biología y física, de tal manera que se puede emplear estratégicamente como eje articulador en temáticas como por ejemplo: el Suelo y el desarrollo de la sociedad, la relación del Suelo y los microorganismos, elementos químicos y el crecimiento de las plantas, etc., además permite abordar de forma sistémica diferentes asuntos como por ejemplo la conservación del resto de los recursos naturales para sustentar la vida en el planeta (Reyes, 2009).

Siguiendo esta línea argumentativa, la temática puede emplearse estratégicamente para comprender las diferentes relaciones que puede tener con otras temáticas e identificar las principales problemáticas ambientales que ocurren en torno a esta facilitando la intervención de los estudiantes.

Sin embargo, a pesar de las potencialidades que puede tener este concepto en el aprendizaje de los estudiantes y en su inclusión en los currículos de las Instituciones Educativas se nota una gran escasez en cuanto al conocimiento y a las estrategias para el

abordaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que hacen de esta situación un considerable motivo para realizar un trabajo de este tipo.

De acuerdo a lo anterior, la enseñanza de esta temática tan importante se ve limitada por diferentes circunstancias, pero el principal déficit que se observa está precisamente relacionado con la ausencia de contenidos específicos en los currículos que se refieran a la importancia del Suelo: funciones y servicios que brinda (Aparicio, 2015, p.332) y, la ausencia de elementos que involucren el estudio de aspectos geológicos y en mayor medida biológicos del Suelo (Yus Ramos y Rebollo, 1993).

En efecto, es indispensable trabajar el Suelo como elemento dinamizador de aprendizajes y experiencias, ya que como se mencionó anteriormente permite anclarse en diferentes temáticas de manera interdisciplinar, además cuenta con la facilidad de moldearse de acuerdo a las necesidades educativas, es decir, brinda la oportunidad de estudiarse en diferentes contextos como por ejemplo: el sector agropecuario y los alimentos, el estudio de las relaciones biológicas, descripción de la composición física y química, problemas ambientales, experimentación científica, recursos naturales, etc. Esta cualidad interdisciplinar del Suelo, intervenida mediante una Secuencia Didáctica constituida por diferentes estrategias y elementos pedagógicos puede dar como resultado una sólida herramienta educativa que genere aprendizajes significativos en los estudiantes y que le permitan aplicar sus conocimientos en la cotidianidad.

Sobre la base de las ideas expuestas, se destaca que el Suelo forma parte de los elementos que tuvimos en cuenta no solo por ser un recurso natural de fundamental importancia sino también por sus interesantes posibilidades para el proceso de enseñanza-

aprendizaje. Su carácter interdisciplinar permite que este se relacione con diferentes conceptos que desarrollados con ayuda de una herramienta como la Secuencia Didáctica le pueden dar un sentido más amplio a este importante concepto, inclusive una mayor posibilidad de congeniar con algunos aspectos significativos de la vida de los estudiantes convirtiéndolo en un conocimiento de gran relevancia.

4. ANTECEDENTES

Para diseñar una Secuencia Didáctica que contribuya a fortalecer la construcción de conocimientos sobre el concepto de Suelo para estudiantes de grado séptimo de la I.E Eustaquio Palacio el presente trabajo consideró tres categorías dentro de sus antecedentes, como son: estudios realizados alrededor de secuencias didácticas, trabajos centrados en torno a la enseñanza y aprendizaje del suelo y estudios realizados sobre el desarrollo de competencias científicas.

Referentes sobre trabajos realizados en torno a Secuencia Didáctica.

El estudio realizado por Arriassecq (2017), denominado secuencias de enseñanza y aprendizaje basados en resultados de investigación: propuesta de un marco teórico para el abordaje de la teoría especial de la relatividad. Tuvo como objetivo la elaboración de una Secuencia Didáctica, que pudieran utilizar tanto docentes como alumnos en el tema de la teoría especial de la relatividad (TER) para la escuela secundaria.

De acuerdo con los autores de este estudio, a pesar de que la teoría especial de la relatividad (TER) es un tema que resulta interesante para los alumnos, en el instante de su aplicabilidad en el aula, estos presentan grandes dificultades en cuanto a la comprensión de sus conceptos centrales, además de que, los docentes en su formación no tienen la oportunidad de analizar en profundidad los conceptos relacionados con la teoría especial de la relatividad conllevando a que se aborden de forma muy superficial y con numerosos errores.

Partiendo de esa realidad, se procedió a diseñar, implementar y evaluar una Secuencia de enseñanza aprendizaje enfocada en esta temática. Para su diseño primero se realizó un análisis histórico y epistemológico de cuestiones relevantes dentro de la TER, en segundo lugar se desarrolló una indagación de las dificultades de los docentes de secundaria para abordar la TER en el aula, luego se efectuó un análisis de los libros de texto usados por docentes y alumnos para observar algunas deficiencias, también se hizo un análisis de las dificultades de los estudiantes para conceptualizar los aspectos más relevantes de la TER, posteriormente la implementación y evaluación de la Secuencia de enseñanza y aprendizaje desarrollada y finalmente se realizó un proceso de reelaboración de algunos aspectos de la secuencia de enseñanza y aprendizaje.

La Secuencia de enseñanza y aprendizaje se constituyó en cinco etapas. En la primera se analizan cuestiones histórico-epistemológicas, en la segunda etapa se realiza una profunda revisión de los conceptos de la mecánica clásica que son necesarios para interpretar la TER, en la tercera se abordan los conceptos de electromagnetismo que entran en conflicto con la mecánica clásica, en la cuarta etapa se discuten los aspectos fundamentales de la TER y en la última etapa se pretende que los alumnos conozcan algunos aspectos de la vida de Albert Einstein.

Una vez terminado el diseño de la propuesta se realizó la implementación en dos oportunidades, la primera con alumnos del último año de la escuela secundaria en la ciudad de Tandil (Argentina) y la segunda en un curso de formación de profesores. Luego de que se realizaran estas implementaciones, la Secuencia de enseñanza y aprendizaje fue revisada, modificada y nuevamente implementada en otros cursos de secundaria. Los desempeños de

comprensión fueron evaluados a través de la construcción de mapas conceptuales, debates y realización de actividades teóricas y prácticas.

Los resultados obtenidos en la primera implementación mostraron que la mayoría de los alumnos consiguieron superar los objetivos relacionados con la mecánica clásica y pudieron reconocer los conceptos relacionados con la TER. Respecto a los objetivos relacionados con aspectos históricos y epistemológicos demostraron comprender que la TER no es una mera especulación teórica, sino una teoría con suficiente comprobación experimental y que emerge dentro de un contexto en el que las aportaciones de otros científicos fueron importantes.

En relación con la segunda implementación, los resultados evidenciaron que fueron conseguidas gran parte de las metas de aprendizaje, siendo las más complejas de alcanzar algunas relacionadas con la mecánica clásica y otras con la TER

En cuanto a los resultados obtenidos en el curso para profesores, a través de una encuesta y debates realizados en los encuentros llevados a cabo, se logró determinar que los docentes consideran que el material propuesto es relevante para abordar esta teoría en la escuela secundaria, ya que presenta una visión más global de la TER, de sus conceptos centrales, de sus relaciones con los conceptos básicos, así como los aspectos históricos y epistemológicos involucrados en el surgimiento de esta.

Otro estudio relevante para esta propuesta es el realizado por Pérez y Urrego (2015) en su trabajo de grado titulado “Secuencia Didáctica para el Desarrollo de la Identificación como Competencia Científica” en donde tuvieron como objetivo el diseño de una Secuencia

Didáctica para desarrollar la competencia de identificación a partir del tema los microorganismos para estudiantes de grados 7° de educación básica primaria.

Para estas autoras en la educación se presentan una serie de grandes falencias y ausencia de herramientas en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo cual se encuentra sustentado en la investigación retomada de la universidad del Rosario en el 2012, del informe “Calidad de la educación básica y media en Colombia: Diagnóstico y propuestas” y evidenciado a partir de su práctica docente y la literatura con la cuales se pudo determinar que los estudiantes no tienen desarrolladas ciertas habilidades que son propias de las competencias científicas como por ejemplo relacionar, seleccionar, diferenciar, reconocer, entre otros; al tener una escasa articulación del conocimiento científico con la practicidad del mismo

También afirman que en la escuela se presenta una carencia de los procesos de selección y organización de los conocimientos fundamentados en que es importante enseñar y de qué manera conviene hacerlo, así como la falta de vinculación de esos conocimientos con problemáticas de la vida cotidiana y de la consecuente apropiación de los alumnos. Además, en los docente se presenta la dificultad de que las estrategias encontradas y/o diseñadas no son adecuadas para que sus alumnos desarrollen actitudes positivas hacia la ciencia así como las condiciones educativas bajo las cuales se imparten las clases.

Dentro del desarrollo de la Secuencia Didáctica se diseñaron actividades que contaban con un alto grado de practicidad encaminadas a construir relaciones entre el conocimiento científico y situaciones de su entorno; además de estimular en los estudiantes el saber y el saber hacer en contexto, facilitando el desarrollo de competencias.

Para la construcción de la Secuencia Didáctica se consideró importante tener en cuenta los intereses de los niños como factor fundamental para lograr aprendizajes, además aspectos cognitivos y el desarrollo de competencias científicas como elementos clave de la propuesta en donde constantemente se resalta el interés por desarrollar la competencia científica identificar. El desarrollo de esta competencia científica se realizó a través de la articulación de un contenido disciplinar como el de los microorganismos y en torno al desarrollo de habilidades que a su vez pretendían ser potenciadas en el marco de una serie de actividades plasmadas en una Secuencia Didáctica desde una metodología guiada a través de la investigación interpretativa, como una herramienta que permite tener una mejor comprensión de la realidad social, es decir, este tipo de investigación permite tener en cuenta de manera muy cuidadosa el contexto educativo bajo el cual se desarrollan las diversas actividades.

Dentro de las actividades que las autoras diseñaron están algunas que cumplían el papel de indagar acerca del conocimiento previo de los alumnos y comprobar que su nivel era el adecuado para el desarrollo de los nuevos conocimientos, actividades donde se mostraba el contenido como un elemento significativo y funcional, actividades que representaran un reto o desafío aceptable, actividades dirigidas a estimular la actividad mental y la construcción de nuevas relaciones conceptuales y finalmente actividades que estimularan la autoestima y el autoconcepto. Estas actividades se pueden categorizar en cuatro tipos: Introdutorias, de Desarrollo y Aprendizaje, de Evaluación y Finalización.

Finalmente las autoras concluyen que a través de la Secuencia Didáctica se facilitan los procesos ya que mediante el empleo de actividades que estén estratégicamente articuladas

se logra dar dirección a los procesos de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo al desarrollo de la competencia científica identificar. También afirman que es posible alcanzar una contextualización adecuada del conocimiento mediante acciones dirigidas a articular lo cotidiano y el conocimiento científico, logrando que los estudiantes comprendan el ¿por qué? y ¿para qué? de diferentes situaciones.

A partir de los referentes abordados se puede ratificar que la construcción del conocimiento y el procesamiento del mismo se ven favorecidos en el momento de aludir a unos contenidos vinculados a actividades secuenciadas que cuenten con un sentido lógico y coherente entre sí. Este procedimiento en el marco de un contexto cercano a la realidad del estudiante permite abordar de manera significativa un objeto de estudio, permite focalizar los procesos cognitivos de los estudiantes y brinda la posibilidad de que el docente encargado del diseño de la secuencia didáctica tenga en consideración una gran serie de recursos para ser empleados estratégicamente.

Es pertinente mencionar que el proceso de construcción del conocimiento en el marco de una Secuencia Didáctica, aplicando una buena dosis de interdisciplinariedad los contenidos científicos se pueden convertir en un factor de estudio que genere gran interés e importancia para los estudiantes en los procesos de enseñanza - aprendizaje y no como una aglomeración de contenidos aislados, en el marco de una única disciplina, que parecen no estar relacionadas con la realidad en que nos desarrollamos.

Referentes sobre trabajos realizados en torno a conocimientos del Suelo

Sánchez (2012), en su trabajo titulado Enseñanza de la Ciencia del Suelo: estrategia y garantía de futuro, tuvo como propósito desarrollar una propuesta de enseñanza de la ciencia, que promoviera el conocimiento sobre los problemas que giran en torno al Suelo, partiendo del reconocimiento de la transgresión que sufren constantemente los derechos del medio ambiente y la carencia de conocimiento que se da en las personas frente a los problemas ambientales presentes y futuros.

De acuerdo a lo anterior, el autor tuvo como objetivo formar personas con la capacidad de tomar decisiones encaminadas a favorecer la protección del Suelo a través de un enfoque interdisciplinario que propicie su importancia y la construcción de conocimientos en ciencias.

La aplicación de la propuesta se realizó mediante intervención pedagógica directa a grupos intactos en dos instituciones escolares de Cuautitlán Izcalli (México). Se aplicó preprueba a los grupos de trabajo para conocer sus conceptos previos cuando iniciaban el curso correspondiente a 5º año de educación básica, y sobre esa base se planificó y ejecutó la intervención pedagógica cuando los niños finalizaban 6º año.

Durante la intervención pedagógica se trabajó con los niños el concepto Suelo en campo y aula, haciéndolo en un contexto social, histórico y de equilibrio con la naturaleza, correlacionando con todos los temas escolares, y organizando el trabajo experimental en torno a la parcela como unidad integradora y poder construir conocimientos cuyos niveles de complejidad fueran cada vez mayores.

La evaluación de la propuesta pedagógica se desarrolló de manera comparativa entre los estudiantes de los grupos de trabajo y los grupos testigo, teniendo en cuenta las diferencias logradas en apropiación de conceptos sobre el sistema Suelo.

Los resultados fueron claramente indicativos de que, a través de la aplicación de la propuesta de enseñanza puesta en práctica, se logró en los grupos de trabajo una construcción de conocimiento de mayor complejidad en cuanto al establecimiento de relaciones y funciones del concepto Suelo.

Otro estudio relevante para este trabajo es el de Aparicio (2015) en su artículo titulado Impulso y difusión de la Ciencia del Suelo en el 2015, Año Internacional de los Suelos (AIS 2015), en él reseña iniciativas y actividades para divulgar el conocimiento del Suelo y concienciar sobre la necesidad de protección y el uso racional de este recurso.

Esta iniciativa nació, por una parte, debido a que generalmente el Suelo se muestra como algo árido o duro, cuando se promueve su enseñanza no se avanza significativamente en el conocimiento básico de sus funciones, servicios, problemáticas que brinda ocasionado que resulte poco atractivo y que consecuentemente se infravalore. Por otra parte, nació de la identificación de algunas dificultades que presentan las propuestas curriculares con base a conocimientos que giran en torno al Suelo, y como si fuera poco, los eventos de difusión son escasos contribuyendo al desconocimiento del recurso.

Con este trabajo se buscó contribuir al acercamiento del conocimiento del Suelo y la profunda importancia que tiene para el desarrollo de la vida al público en general, a

estudiantes y profesores. A éstos últimos, con el propósito de facilitar su labor docente en torno a la enseñanza de éste concepto.

Este acercamiento se logró mediante la creación de un volumen en el que se compiló un gran número de recursos provenientes de distintas plataformas como vídeos elaborados por Global Soil Week, y por el Instituto de Agricultura Sostenible (CSIC), documentales por programas televisivos de divulgación científica, guías y libros blancos, páginas web de la ciencia del Suelo (www.cienciadelsuelo.es), exposiciones y visitas a museos de Suelos, infografías, informes, fichas y hojas de datos, revistas y pasatiempos, cuestionario quiz online, juego de mesa, entre muchos otros recursos, que contribuyeron con el AIS 2015 (Año Internacional del Suelo en el 2015).

Estas herramientas y recursos descritos facilitaron la labor en las aulas y fuera de ellas, tanto para los docentes como para los estudiantes, pues resultaron de especial interés para abordar nuevos conceptos y afianzar otros ya introducidos en las diferentes asignaturas del currículo, además estimularon el desarrollo de ideas y actividades de aplicación más directas para trabajar el tema del Suelo y la participación del alumnado.

A partir de los anteriores referentes se puede analizar que la enseñanza del Suelo implica llevar al aula procesos de contextualización, de construcción de relaciones entre el entorno del estudiante y los conceptos con los que en muchas ocasiones los estudiantes no se encuentran familiarizados; esto compromete a los educadores de ciencias a promover que los estudiantes entiendan e interpreten la complejidad del Suelo, por tanto es necesario contar con actividades que estén diseñadas para cumplir estos objetivos de tal manera que le aporte un mayor sentido y relevancia a su conocimiento.

Este trabajo se respalda en algunos referentes que describen actividades y recursos encaminados a lograr mejores aprendizajes en cuanto al concepto del Suelo, entonces, resulta pertinente analizar y determinar sus alcances, para desarrollar sus respectivas adaptaciones y mejoras con el ánimo de desarrollar una Secuencia Didáctica que estimule la motivación, comprensión y funcionalidad de los conocimientos en los estudiantes, de tal modo que les permita aplicar responsablemente este tipo de conocimientos científicos en los distintos escenarios de su vida.

Referentes de estudios realizados sobre el desarrollo de competencias científicas

Otro estudio fue el realizado por Vargas y Borja (2015) denominado Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales, que fue llevado a cabo con el propósito de determinar los desempeños científicos que dos docentes de Ciencias Naturales propiciaban en los educandos de noveno grado de su Institución Educativa (institución en Tasajera ubicada en Pueblo Viejo, Magdalena), y mostrar las diferentes estrategias didácticas que se utilizaban para propiciar las competencias científicas en el aula.

Esta propuesta surgió a partir del reconocimiento del bajo rendimiento académico que se presenta en las pruebas Saber a pesar de los avances que ha tenido dicha institución en unificación de la malla curricular, diversificación de la educación media e iniciación de procesos de bilingüismo. Una vez puesta en marcha la propuesta se procedió a recoger datos implementando técnicas como: entrevista semiestructurada, cuestionario diagnóstico, Análisis de documentos y observación.

Se pudo determinar que las competencias científicas que propiciaban los docentes de Ciencias Naturales de la Institución era: identificar, indagar, comunicar, explicar y trabajo en grupo de las cuales la última es fortaleza en el proceso educativo de los discentes. Las estrategias didácticas aplicadas por los docentes se basaban principalmente en el trabajo modular, utilizaban la pregunta como generadora del quehacer pedagógico; igualmente empleaban láminas y algunos mapas conceptuales con los que pretendían propiciar en el aula el desempeño de los estudiantes.

Otro trabajo fue el realizado por Mesías (2013) titulado Desarrollo de Competencias Científicas a través de la Aplicación de Estrategias Didácticas Alternativas: un Enfoque a través de la Enseñanza de las Ciencias Naturales, en el cual se plantea el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de quinto y sexto grado de las instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño.

Con el deseo de establecer en cada una de las competencias científicas desarrolladas, el nivel de desempeño alcanzado por los estudiante, ya que, en el desarrollo del proceso didáctico, se percibe el predominio de las prácticas transmisionistas en las clases de los profesores, persiste una visión reduccionista de las ciencias, trabajan desde acciones y estrategias de transmisión de conocimientos, ignorando el desarrollo histórico y social de las ciencias que se consideran indispensables para la comprensión y enseñanza de las mismas.

La aplicación de la propuesta se realizó mediante cinco momentos: acercamiento a la realidad, fundamentación teórica, formulación de plan de acción, puesta en marcha del plan de acción (seguimiento y monitoreo) y sistematización de nuevos conocimientos (discusión de resultados).

Los resultados revelaron que las competencias científicas de mayor evidencia en el desempeño de los estudiantes son: compartir los resultados; observar, recoger y organizar información; formular hipótesis. Mientras que las de menor evidencia en dicho desempeño son: evaluar métodos y analizar el problema. En una posición intermedia aparecen: explorar hechos y fenómenos y utilizar diferentes métodos de análisis.

Se halló, que todas las competencias se manifiestan en diferentes niveles, al igual que unas se desarrollan con mayor facilidad que otras, pero todas tienen un impacto positivo en los estudiantes.

Los resultados de los dos referentes de estudios realizados sobre el desarrollo de competencias científicas nos permiten reflexionar sobre la esencia del conocimiento científico y la solidez que debe infundir el docente en sus estrategias didácticas para poder desarrollar de manera significativa en sus estudiantes las competencias científicas deseadas y, consecuentemente, poder privilegiar los procesos cognitivos, potenciar la capacidad crítica, el desarrollo de habilidades y la capacidad de razonar y argumentar acerca de fenómenos naturales que hacen parte de la vida cotidiana de los estudiantes.

5. OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar una secuencia didáctica que permita desarrollar competencias científicas a partir de la enseñanza del concepto de Suelo, para estudiantes de grado séptimo de la I.E Eustaquio Palacio.

Objetivos Específicos

- Establecer los contenidos teórico – prácticos a desarrollar sobre el concepto de Suelo en la Secuencia Didáctica
- Diseñar actividades que posibiliten la construcción de conocimientos sobre el concepto de Suelo.
- Proponer una Secuencia Didáctica de actividades enfocada a la construcción de conocimientos científicos fundamentada a partir de diferentes referentes teóricos.

6. MARCO CONCEPTUAL

Para la construcción de este trabajo de grado se tuvieron en cuenta algunos conceptos que están directamente relacionados con la propuesta que aquí se desarrolla, logrando con ello la estructuración, el atesoramiento y dignificación del mismo, como lo son: Enseñanza de las Ciencias, Secuencia didáctica, Competencia Científica y Suelo.

6.1. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Llamamos Ciencias Naturales a las ciencias que, desde distintos puntos de vista, estudian los fenómenos naturales. Muy a menudo se consideran a la: Física, Biología, Química y Geología. En consecuencia, cuando se hable de enseñanza de Ciencias Naturales, se hace referencia a la enseñanza de la Física, Química y Biología en su conjunto (Tacca, 2010, p.141). De manera más reflexiva, la enseñanza de las ciencias es una actividad que conlleva a la construcción de conocimientos, nociones, experiencias o destrezas a partir de fenómenos naturales que se encuentran dirigidos hacia una persona que no tiene sus conocimientos científicamente fortalecidos.

Para Sánchez y Gómez (2013) la enseñanza de las ciencias naturales no solo es una construcción y comunicación de conocimientos sino que es una “reflexión epistemológica sobre el conocimiento científico que permite analizar la capacidad del ser humano de producir conocimientos; también, le permite tener control sobre los procesos físicos, químicos y biológicos del universo y su relación con los procesos culturales” (p.34).

Mediante dicha reflexión, la enseñanza de las ciencias con el tiempo ha venido actualizando teóricamente sus conocimientos en cuanto a la forma en que se debe realizar esta práctica en el aula de clase. Estos avances teóricos en la enseñanza es producto de la investigación que se ha desarrollado en el campo de la educación científica que trae consigo el conocimiento de la forma de cómo los estudiantes aprenden, lo cual orienta las posibles metodologías o estrategias que deben llevar a cabo los docentes para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera adecuada (Leymonié, 2009).

Si bien el desarrollado de la educación científica ha conllevado actualizar las formas de enseñanza de las ciencias, también lo ha de hacer con su propósitos para la comunidad. Desde esta perspectiva para Martín (2002) el objetivo de la enseñanza de las ciencias debe ser educar científicamente a la población para que sea consciente de los problemas del mundo y de su posibilidad de actuación sobre los mismos, de su capacidad de modificar situaciones, incluso ampliamente aceptadas.

En este sentido, los docentes debemos centrar nuestra preocupaciones en cómo podemos incentivar en las personas la capacidad y el deseo de aprender. Lógicamente, para que haya logros significativos, se debe contar con el apoyo de todas las disciplinas en general, ya que no es tarea fácil y exclusiva de la enseñanza de las ciencias desarrollar la capacidad para aprender, pero sí de cuestionarse de cómo puede contribuir a que los discentes adquieran las destrezas convincentes y pertinentes para aprender de tal forma que puedan conocer, interpretar y actuar en su entorno.

En consecuencia, se puede decir que lo que busca la enseñanza de las ciencias en su lógica es contribuir al estímulo, mejoramiento y construcción de habilidades y cualidades de

los estudiantes en el campo de las ciencias y que fácilmente puedan contextualizar con su vida cotidiana. Como señala Macedo (2005) lo que se busca es una enseñanza de las ciencias que permita “desarrollar una actitud comprensiva de los problemas globales, utilizando la ciencia como un referente de conocimiento facilitando nuevos lenguajes para aprender a pensar el mundo y sus conflictos, un ciudadano que desarrolle el gusto por el pensamiento científico, reflexionando su propia experiencia de contribuir a las transformaciones de una sociedad injusta” (pág. 12).

Para Harlen (2010) el objetivo de la enseñanza de las ciencias está centrado en estimular en las personas la atracción, interacción, fascinación y placer al involucrarse con el entorno natural y poder interpretar y razonar ante los fenómenos de la cotidianidad. Esta autora plantea que “A través de los años de escolaridad obligatoria, las escuelas deberían aspirar sistemáticamente, por medio de sus programas de ciencias, a desarrollar y mantener viva la curiosidad acerca del mundo, el gusto por la actividad científica y la comprensión sobre cómo pueden explicarse los fenómenos naturales” (Harlen, 2010, pág. 6).

En efecto, en el momento en que se alude a la enseñanza de las ciencias se debe tener como principio la alfabetización científica poniendo en juego el deseo de aprender acerca de los fenómenos naturales y a medida en que se profundiza en ello darle cabida a sus experiencias personales que generen la emoción y la satisfacción que estimule futuros aprendizajes

Con base a lo dicho anteriormente resulta pertinente considerar la importancia que tiene la enseñanza de las ciencias en el acto educativo, entendiéndose este como las interacciones que se dan entre el docente, el estudiante y el contenido de las ciencias

(Espinosa, 2016, p.91). Puesto que nos ayuda a interpretar el mundo que nos rodea con toda su dificultades, y fundamentalmente, proporciona a nuestros alumnos una gama de cualidades y la capacidad para que puedan actuar sobre la realidad en la que se encuentran inmersos, conociéndola y transformándola (Marco, 1987). En otras palabras, el llevar a cabo de manera efectiva el proceso de enseñanza en el campo de las ciencias le habilitará al estudiante la fortaleza suficiente que le permitirá desempeñarse de manera convincente en cuanto a la comprensión de los fenómenos naturales o sucesos relacionados que ocurren en su contexto.

En ese sentido, leyendo las palabras de Tacca nos queda claro, por una parte, que la enseñanza de Ciencias Naturales constituye una prioridad en la formación de los estudiantes ya que promueve el desarrollo del pensamiento crítico y creativo y, por otra parte, que el docente de Ciencias Naturales ya no solo debe transmitir información, sino enseñar a utilizarla en un proceso continuo de construcción, reconstrucción, organización y reorganización de ideas y experiencias (Tacca, 2010).

Por lo tanto, interiorizar de alguna manera conocimientos científicos permite a las persona adquirir actitudes y aptitudes que podrán poner en juego ante las distintas situaciones que se presentan en la vida. Sin embargo, la enseñanza de las ciencias es un proceso social en el que también se presentan grandes dificultades.

Por ejemplo, Aun en la actualidad, en muchas escuelas públicas (y en algunas privadas) la enseñanza de las ciencias se reduce a que los niños memoricen conceptos, hechos, leyes, fórmulas y ejercicios logrando una “educación” en la que el alumno tiene su cabeza repleta de conocimientos aislados y no se logra desarrollar su espíritu comprensivo, reflexivo e innovador (Tacca, 2010). Este método de enseñanza no motiva al alumnado, por

el contrario, conlleva a que los estudiantes consideren las ciencias como ente abstracto, aburrida e incomprensible (García 2005). Normalmente los docentes llevan a cabo el procesos de enseñanza de las Ciencias Naturales mediante el dictado y/o exposición de los contenidos, empeorando la situación e impidiendo a los estudiantes acercarse a la ciencia y de esta forma se mutila la capacidad de desarrollo cognitivo y afectivo de los estudiantes a hacia las ciencias.

Para Otero (1989), la dificultad de la enseñanza de las ciencias naturales, se encuentra en reflexionar sobre cómo y qué contenidos enseñar. Es decir, que la ciencia enseñada (pública), que se presenta a los estudiantes, no está exento de problemas al resultar de una transformación del contenido científico (privado), puesto que la ciencia pública genera una imagen equívoca de la actividad de producción científica. El problema de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales es, en síntesis, un problema de transposición didáctica. Entonces, si los estudiantes no llegan a una adecuada comprensión de cómo se genera el conocimiento científico y las consecuencias que el proceso de generación tiene para el estatus y limitaciones del conocimiento, adquieren un conocimiento científico descontextualizado, lo que atenta contra las posibilidades de que sea usado para tomar decisiones informadas (Flotts, 2016, p.15).

Contemplando de alguna manera a los fundamentos antes mencionados, diversos autores sugieren algunas características que deberían tener la enseñanza de las ciencias en la actualidad. Por ejemplo, las actividades de las clase de ciencias que se les proponen a los estudiantes para Harlen (2010) deben contar con ciertas características: deben ser una fuente de satisfacción y asombro, pero al mismo tiempo desarrollar comprensión, deben relacionarse

con la vida y el bienestar de los niños, deben desarrollar ideas sobre la ciencia, habilidades de indagación científica y disponibilidad para encontrar y registrar evidencias (p.50).

Para Arteaga (2016) la enseñanza de las ciencias debe buscar el desarrollo de habilidades tales como la observación, la clasificación, la modelación, el planteamiento de hipótesis, el planteamiento y solución de problemas, entre otras y, a la vez, crear motivos por lo que se hace, sentimientos de amor y respeto por los demás, incluyendo a sus compañeros, la familia y los restantes miembros de la comunidad (p.171).

Considerando que la enseñanza de las ciencias busca que los estudiantes alcancen una adecuada alfabetización científica, resulta indispensables que ninguna actividad esté libre de contenido científico, es decir, dentro de sus propósitos debe estimular en los estudiantes la explicación del por qué se dan los eventos o fenómenos y cómo se producen, teniendo como referente sus experiencias cotidianas para que identifiquen cuales son las ideas centrales de la ciencia y su forma de proceder hilando experiencias que de alguna manera enamoren al estudiante por el conocimiento científico.

6.2. SECUENCIA DIDÁCTICA

Para Díaz (2013) Las Secuencias constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo. Esta, es un instrumento que demanda el conocimiento de la asignatura, la comprensión del programa de estudio, la experiencia y visión pedagógica del docente, así como sus posibilidades de concebir

actividades “para” el aprendizaje de los alumnos. Para este referente la Secuencia Didáctica está integrada por tres tipos de actividades: apertura, desarrollo y cierre.

En las actividades de apertura acontece el debut del proceso de enseñanza aprendizaje en la que se abre una discusión en torno a un problema de la realidad, bajo el cual nacen una serie de interrogantes y se estimula un espacio para que el estudiante emplee la información que tiene en su poder y las ideas preliminares provenientes de las experiencias cotidianas y de su formación escolar. En este tipo de actividades se pretende conocer el panorama inicial en cuanto al conocimiento del estudiante frente a una determinada situación y se pueden realizar de manera individual o grupal.

En las actividades de desarrollo el estudiante enfrenta los conocimientos previos que posee con una nueva información en el marco de un problema al que se le atribuya significatividad para estimular el factor motivacional. Dos momentos son relevantes en las actividades de desarrollo, el trabajo intelectual con una información y el empleo de esa información en alguna situación problema la cual el docente puede orientar con el uso de preguntas guía y evitando el uso de ejercicios rutinarios y aburridos. Por ello es importante que en cada momento se vinculen las actividades con un caso, problema o proyecto con el objetivo de que tenga más relevancia para el alumno.

Las actividades de cierre por su parte, consisten en generar una integración de los aprendizajes construidos a partir del conjunto de tareas realizadas por el estudiante con el fin de lograr una síntesis del proceso y una reestructuración conceptual o una reorganización de la estructura del pensamiento logrado a partir de las interacciones dadas con los nuevos interrogantes y con la información a la que tuvo acceso. Teniendo en cuenta lo anterior este

tipo de actividades se logran realizando ejercicios que motiven al estudiante a emplear y reconstruir información a partir de determinadas preguntas que vayan enfocadas hacia la resolución de situaciones específicas que cuenten con un carácter desafiante.

Para Tobón, Prieto y Fraile (2010) las Secuencias didácticas, son sencillamente “conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación, que con la mediación de un docente se tiene en cuenta una serie de recursos que buscan el logro de determinadas metas educativas” (p.20). Estos autores plantean que la Secuencia Didáctica está formada por las siguientes actividades:

La primera es la identificación de la Secuencia Didáctica, en la cual, se presentan los aspectos característicos que logran contextualizar la Secuencia. Dentro de los aspectos característicos se pueden tener en cuenta algunos como: nivel de estudios, asignatura, semestre, número de sesiones, grupo al que se dirige, tiempo destinado, etc.

La segunda corresponde al problema significativo del contexto, aquí se hace referencia a una situación que presente una dificultad a superar, es decir, un desafío con un problema tratable, significativo, pertinente y real que se ha dado, se da o se podría dar en un contexto determinado. Seguidamente se determinan las competencias que se pretende formar mediante la resolución de una situación problema.

Posteriormente se establecen las actividades concatenadas, mediante la cual se diseña la estructura articulada de actividades determinadas por el problema que se ha definido y las competencias que se pretenden desarrollar. Se suelen emplear actividades de inicio, desarrollo y cierre para lograr los objetivos de aprendizaje. Las actividades concatenadas se

pueden clasificar de acuerdo a sus enfoques:

Proceso: entrada o inicio, desarrollo, terminación (salida, cierre o conclusiones).

Proyecto: diagnóstico, planeación, ejecución, socialización.

Luego se lleva a cabo la evaluación mediante matrices (rúbricas), en la que se tienen en cuenta toda la gama de desempeños posibles que den cuenta de las competencias del estudiante, mediante exámenes de desempeño, escalas estimativas, listas de cotejo, portafolios de evidencias, análisis de trabajos diversos como productos de aprendizaje. En esta etapa es importante que también se tengan en cuenta a los participantes para la realización de autoevaluaciones y coevaluaciones.

Otro factor que hace parte de la Secuencia Didáctica es el de los proceso metacognitivo, aquí se pretende que los estudiantes realicen un proceso de reflexión sobre sus procesos realizados y desempeños con el objetivo de calibrar sus actuaciones. Es decir, en esta etapa se pretende generar un cambio en las acciones del estudiante que surja del proceso de reflexión anteriormente escrito de tal modo que a la hora de enfrentarse a una situación de aprendizaje similar perfeccione su capacidad de resolución.

Luego se desarrolla la etapa de los recursos, en esta, se indica toda la serie de herramientas, materiales, instrumentos y mecanismos que se requieren para hacer factible la ejecución de cada una de las etapas de esta estrategia pedagógica. Dentro de los recursos que se pueden utilizar se tienen a los libros, mapas, maquetas, materiales para análisis, vídeos, música, modelos y presentaciones.

Otras de las secciones a tener en cuenta es la de las normas de trabajo, esta es muy importante, pues, aquí se establecen los acuerdos y recomendaciones para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos acuerdos son elaborados por el docente y también se le sugiere a los estudiantes que aporten con algunas normas que ellos consideren pertinentes con el objetivo de construir un ambiente que estimule la participación de todos los integrantes en el aula.

Por último la aplicación en el contexto educativo en el marco de las ideas previas de los estudiantes. Es pertinente aclarar que la secuencia didáctica es moldeable, es decir, ésta se puede ajustar de acuerdo a los requerimientos o caracterización del contexto y a su vez se puede modificar ante el surgimiento de imprevistos o determinadas situaciones tratando siempre de responder a unas necesidades educativas específicas.

Para Forman (2012) la Secuencia Didáctica es un elemento que contribuye de manera eficaz en la enseñanza y aprendizaje en cuanto a los lineamientos propuestos por el docente que desarrollados con una lógica entre un contenido y otro se evita la generación de saberes fragmentados y dispersos. La estructura de las Secuencias Didácticas para este autor está compuesta por:

La introducción conceptual, que debe ser clara y breve a modo de presentación, teniendo en cuenta el contexto de aplicación y el enfoque pedagógico.

Seguidamente se encuentra la visión general, que está determinada por los aspectos generales del tema a tratar en toda la secuencia, aquí se establecen los objetivos y el cómo se va a desarrollar cada sección teniendo los saberes claves dentro de dicha temática.

Otra etapa es la secuencia de clases, en ella se determina el número de secciones en total que tendrá la secuencia de acuerdo al tema, el número de secciones de clase por semana y la secuencia de aprendizaje más adecuada. En este último punto, el desarrollo de las ideas a enseñar deben ser progresivas y coherentes unas con las otras y pueden contribuir al perfeccionamiento de la secuencia de aprendizajes, a la identificación de conceptos centrales y a la elaboración de preguntas guías.

Posteriormente se realiza la planificación de las secciones de clase, este procedimiento se efectúa con la finalidad de desarrollar de manera estratégica y organizada la secuencia de aprendizajes. Se propone una planificación rigurosa por sección y elaborada por el docente, para el acondicionamiento de cada camino a seguir teniendo como eje central los objetivos propuestos para el aula. En este orden de ideas la planificación de sesiones de clase tiene las siguientes dimensiones: objetivo de aprendizaje, tiempo estimado, materiales necesarios, desarrollo de la clase, sugerencias, evidencia de aprendizaje y reflexión sobre la enseñanza.

En el marco de los elementos constitutivos de la Secuencia Didáctica, resulta indispensable que los docentes además de las etapas mencionadas anteriormente, realicen una profundización conceptual con los estudiantes como otra etapa de la Secuencia con el ánimo de ampliar sus saberes en cuanto a los conceptos o conocimientos que se estén abordando en la Secuencia Didáctica, para esto es necesario que el docente se desenvuelva de manera convincente y que efectivamente cuente con un fuerte dominio del tema en el momento de enseñar.

Otro de los elementos fundamentales de la Secuencia Didáctica es la evaluación de los aprendizajes. Esta se lleva a cabo a medida en que se vaya avanzando en la aplicación de la Secuencia mediante el desarrollo de ejercicios parciales de evaluación (resolución de pregunta problema, guías de evaluación, entre otras.), actividades para desarrollar habilidades de metacognición en los estudiantes y al finalizar aplicar una evaluación integradora (situaciones problemáticas) junto con una rúbrica que le permitan al docente realizar algunas observaciones y correcciones para llevar a cabo procesos de orientación en el marco de esta herramienta de análisis.

Por último se dispone de la bibliografía y recursos recomendados para que los docentes profundicen con respecto al tema de la Secuencia Didáctica.

Para Zabala (1998) las Secuencias Didácticas son un conjunto de actividades ordenadas, estructuradas y articuladas entre sí en función de unos objetivos educativos, la cual implica que tanto el profesor como los estudiantes conozcan su principio y su fin, el contexto en que se enmarca, los objetos didácticos y el contenido objeto de la Secuencia. La Secuencia Didáctica está determinada por las siguientes partes:

En primer lugar se encuentra la actividad motivadora relacionada con una situación conflictiva de la realidad experiencial de los alumnos. Esta actividad promueve el interés de actuar bajo unos parámetros que se adecuan a las necesidades de los alumnos. De acuerdo a las características de estos se establece un tipo de actividad que constituya un reto alcanzable y los impulse a seguir trabajando.

En segundo lugar se lleva a cabo la explicación de las preguntas o problemas que plantea dicha situación. Este aspecto consiste en dar a conocer o comprender las preguntas o el problema que se plantea de manera clara y precisa. Estas explicaciones son elaboradas según las intenciones educativas y le permite al docente tomar conciencia sobre cuáles son las condiciones ideales de su uso, además en este proceso se promueve la aparición de dudas, cuestiones y problemas relacionados con el tema, dando la posibilidad de escanear el problema desde diferentes perspectivas y entender el problema de manera más amplia.

Otro de los componentes de la Secuencia Didáctica que propone Zabala son las actividades de respuestas intuitivas o "hipótesis", en donde los estudiantes con ayuda del profesor elaboran y exponen las respuestas intuitivas o suposiciones sobre cada uno de los problemas y situaciones planteadas. Dichas respuestas no pueden reducirse a unas simples consignas generales, por consiguiente, obligan a interpretar las características de las diferentes variables que se pueden presentar

La selección y diseño de las fuentes de información y planificación de la investigación es una actividad que consiste en que los estudiantes dirigidos por el profesor proponga las fuentes de información (preferiblemente fuentes primarias) más apropiadas para cada una de las cuestiones: el propio profesor, una exploración bibliográfica, una experimentación, una observación, una entrevista, un trabajo de campo.

En el momento de aludir a la planificación, ésta estaría sujeta a los objetivos y los conocimientos previos de los estudiantes son el punto de partida, luego se debe adaptar el carácter de los contenidos a las necesidades y situaciones reales de los alumnos, teniendo en cuenta, al definirlos, las características, los intereses y las necesidades del grupo.

En las actividades de recogida, selección y clasificación de los datos los estudiantes bajo las orientaciones del profesor colectiva e individualmente realizan la recogida de los datos que les han proporcionado las diferentes fuentes utilizadas. A continuación los seleccionan y clasifican. Este proceso contribuye a determinar un tipo de contenido y unas actividades.

En las actividades de generalización de las conclusiones sacadas con base a las discusiones del grupo y las aportaciones, el profesor establece las conclusiones y con estas determina los modelos y los principios que se deducen del trabajo realizado.

La expresión y comunicación es otro tipo de actividad donde el proceso que se evidencia en la elaboración y ejecución de las Secuencias Didácticas ofrece una serie de oportunidades comunicativas, que se dan a través de las relaciones que se establecen entre el profesorado, el alumnado y los contenidos de aprendizaje. Las actividades son el medio para movilizar el entramado de comunicaciones que se pueden establecer en clase, así, las actividades tendrán unos u otros efectos educativos en función de las características específicas de las relaciones que posibilitan.

Para Silva y Politino (2005) la Secuencia Didáctica hace referencia al orden secuencial de las actividades que aumentan en complejidad a medida en que los estudiantes incorporan los conocimientos propuestos con base al currículum. La estructura de las secuencias didácticas para este autor está determinada por:

Actividades de exploración o de explicitación inicial la cual consiste en diagnosticar y activar conocimientos previos sobre lo que el alumno sabe en un tema en particular.

En las actividades de introducción de conceptos/procedimiento o de modelización se construyen los conceptos y procedimientos pertinentes a la secuencia y el recorrido sobre algunas cuestiones que serán útiles en la regulación o monitoreo de la misma. En esta etapa también resulta pertinente que los alumnos vayan construyendo los criterios de evaluación. Por consiguiente se debe manifestar a los alumnos sobre los indicadores de logro, en cada una de las actividades previstas.

La actividad de estructuración del conocimiento o de síntesis consiste en redactar los indicadores de logro en forma conjunta con los alumnos de acuerdo a la regulación que se efectúe. A partir de los indicadores de logro los alumnos van construyendo sus propios criterios y la verbalización de este proceso ayuda a su apropiación. Por ejemplo: a) Conocimiento de un procedimiento a partir de los indicadores de logro: aquí se deben poder identificar las acciones para llevar a cabo un procedimiento. b) Conocimiento de un concepto a partir de los indicadores de logro: aquí se deben identificar las características que permiten definirlo. c) Aplicar un modelo a la interpretación de un fenómeno a partir de los indicadores de logro: aquí se deben identificar los aspectos que caracterizan al modelo.

Las actividades de aplicación permiten precisamente aplicar las concepciones en situaciones o contextos distintos. Para esto, se les solicita a los estudiantes que propongan diferentes ideas para su resolución.

Por último, la actividad de evaluación que consiste en acompañar de forma continua (evaluación formativa) la marcha del proceso en cada una de las actividades planificadas.

Para Rubio (2015) la Secuencia Didáctica sencillamente es una serie de actividades organizadas y graduadas que se les presenta a los estudiantes, la cual implica un proceso y un resultado. Mediante ella los estudiantes construyen el conocimiento, resuelven el conflicto cognitivo presentado por el docente y llevan a concretar el proceso natural de aprendizaje e incluye los siguientes pasos:

Presentación de la situación didáctica, aquí se da a conocer la idea o el contenido de forma general acerca del tema en cuestión para que los estudiantes sepan qué es lo que se va a realizar y a lograr, incluye los pasos que se llevarán a cabo partiendo de productos reales y viables. También se incluye la presentación, la cual debe tener el nombre, definir la competencia a desarrollar, el conflicto cognitivo que se desea desarrollar, secuencia didáctica, productos a entregar, fechas, tiempos de entrega y la forma en que se debe organizar para ejecutarla.

Presentación del conflicto a resolver (la pregunta, instrucción, consigna que lleva al sujeto a aprender, pensar que sabe para comenzar a saber cómo lo resuelve). Este apartado hace referencia a la presentación de una situación motivadora en la cual existe una dificultad a resolver y que los estudiantes buscan resolver de la mejor manera ejecutando procesos de búsqueda de información, de observación, análisis y reflexión, además de permitir clarificar las ideas, delimitar y construir las perspectivas del tema en desarrollo.

Posteriormente se realiza una presentación de la serie de actividades que llevarán a construir el conocimiento, las cuales deben incluir actividades de construcción, adquisición de conocimiento y de resolución. Las actividades de construcción son aquellas con las que se busca elaborar mapas conceptuales, esquemas, resúmenes, etc., e involucran una

planificación predeterminada. Las actividades de adquisición de conocimiento buscan despertar la curiosidad con base a los objetivos propuestos y con el ánimo de construir conocimiento, se desarrolla la ejercitación en diversos contextos como ensayos y síntesis, ejercicios de procedimientos y operaciones. Las actividades de resolución van acordes con el tipo de situación (del conflicto inicial presentado) que involucran encuestas, entrevistas, lecturas, cuestionarios, guías de estudios, entre otros.

Otro elemento a considerar es la ejecución de las actividades con retroalimentación continua del docente ya que esta instancia los estudiantes proceden a desarrollar las actividades bajo las orientaciones del docente, este observa si a los estudiantes se les dificulta o no se les dificulta realizar las actividades, analiza cómo las hacen, y decide si interviene o no, en qué momento, cómo y para qué.

En la presentación del resultado alcanzado y del aprendizaje se da un intercambio de ideas entre alumnos y profesor en la cual se pregunta y se debate con argumentos para llegar a conclusiones, acuerdos o posturas sobre el conocimiento adquirido, la clase debe ser muy participativa y concluye cuando el estudiante alcanza el conocimiento preciso y universal de lo que se investiga.

Finalmente entrega de productos que corroboren el aprendizaje en el cual se puede entregar cualquier instrumento o herramienta elaborada por el docente que sirva para recapitular o verificar el proceso llevado a cabo de los estudiantes, con el ánimo de inducirlo al autocontrol y autorregulación del aprendizaje mediante el análisis de dichos productos.

De acuerdo a lo anterior se puede decir que una Secuencia Didáctica es una herramienta que dispone de un conjunto de actividades articuladas entre sí y que están destinadas a conseguir unos determinados objetivos mediante la implementación de diversas estrategias que promuevan el aprendizaje del alumno en cuanto a un tema en particular de manera contextualizada.

A pesar de que existen algunas características en común dentro de las Secuencias Didácticas trabajadas, también se encuentran diferencias en cuanto a sus estructuras. Es decir, las Secuencias Didácticas cuentan con algunas propiedades particulares que se adaptan mejor de acuerdo a los objetivos que se tengan planteados, no obstante se considera que en esencia la definición que plantea cada uno de los autores es prácticamente similar.

Algunas Secuencias toman como punto de partida un determinado problema y entorno a ese problema se desarrolla una serie de actividades, otras simplemente remiten las actividades a tratar una serie de contenidos, también se encuentran secuencias que tienen en cuenta el desarrollo de competencias como punto primordial a partir de un problema. En palabras de Bixio, “las secuencias didácticas pueden pensarse tomando como eje los contenidos, las actividades o los objetivos, pero siempre han de estar imbricados estos elementos de modo que se sostengan unos sobre otros, y sean coherentes con las necesidades de los procesos de enseñanza- aprendizaje” (Bixio, 2005, p.24)

Teniendo en cuenta que en este trabajo se pretende crear una estructura propia a partir de las Secuencias Didácticas presentadas desde diversos autores con base al concepto de Suelo, se rescatan seis ejemplares de estructuras bajo las cuales se fundamenta el diseño.

Tabla 1. Diversas propuestas para la elaboración de Secuencias Didácticas.

Secuencia Según Rubio (2014)	Secuencia según Díaz (2013)	Secuencia Según Furman (2012)	Secuencia según Tobón (2010)	Secuencia según Silva y Politino (2005)	Secuencia Según Zabala (1998)
Presentación de la situación didáctica	Actividades de Apertura	Introducción Conceptual	Identificación de la secuencia	Exploración o explicitación inicial	Actividad motivadora relacionada con una situación conflictiva de la realidad experiencial de los alumnos
Presentación del conflicto a resolver		Visión General	Problema significativo del contexto	Introducción de conceptos / procedimient os o análisis	Explicación de las preguntas o problemas que plantea dicha

					situación
Presentación de la serie de actividades		Secuencia de Clases	Competencias a Formar		Respuestas intuitivas o "hipótesis"
Ejecución de las actividades		Planificaciones de Secciones de Clase	Actividades Concatenadas		Selección y diseño de las fuentes de información y planificación de la investigación
Entrega de productos	Actividades de Desarrollo	Profundizaciones Conceptuales	Evaluación Mediante Matrices	Estructuración del conocimiento o síntesis	Recogida, selección y clasificación de los datos
		Propuesta de Evaluación de los Aprendizajes	Proceso Metacognitivo		Generalización de las conclusiones sacadas

			Recursos	Aplicación	
			Normas de trabajo		
	Actividades de Cierre	Bibliografía recomendada	Aplicación en el contexto educativo	Evaluación	Expresión y comunicación

A partir de los modelos anteriores se presenta la estructura o modelo de la Secuencia Didáctica diseñada tomando los diferentes componentes los cuales se presentan a continuación:

Tabla 2. Componentes seleccionados para la estructuración de la Secuencia Didáctica

A) Actividades de Exploración o Explicitación Inicial (Silva y Politino)
B) Actividades de Introducción de Conceptos (Furman)
C) Actividades de Desarrollo (Díaz)
D) Actividades de Problema Significativo del contexto (Tobón)
E) Actividades de Aplicación (Silva y Politino)
F) Actividades de Cierre (Díaz)

6.2.1 Fundamentos de la Secuencia Didáctica

A) La exploración o explicitación inicial es una actividad muy importante que Ausubel (1983) citado por Fernández (2006) consideran que influyen enormemente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes cuando ésta es tomada en cuenta, pues aquí se determinan las concepciones que tienen frente a un determinado conocimiento y se toman como el punto de partida en el que se soportan y configuran las estrategias para llevar a cabo el proceso de enseñanza encaminado a construir nuevos aprendizajes. Además de diagnosticar las ideas que tienen los estudiantes frente a esta temática, es importante que se contrasten con las encontradas en la literatura como información clave para su debido tratamiento y para el desarrollo de los demás componentes de la Secuencia Didáctica.

B) Las actividades de Introducción de conceptos están encaminadas a nutrir y favorecer la construcción de las ideas de los estudiantes teniendo en cuenta los conocimientos aceptados por la ciencia, que posibilitan darle explicación a una situación inicial que irá evolucionando a lo largo de la escolaridad. En otras palabras, las actividades de introducción de conceptos tienen como propósito que los estudiantes acepten otras formas de pensar, de sentir y expresarse alrededor de los objetos de estudio y vincular progresivamente diferentes conceptos que contribuyan a fortalecer el conocimiento referente al fenómeno estudiado.

Las actividades de introducción de conceptos pueden variar de acuerdo al tipo de conocimiento que se va a enseñar y de acuerdo a las preconcepciones de los estudiantes, aun así se debe promover la interacción entre el análisis de hechos, la imaginación de una explicación y su expresión a través de diversos lenguajes, teniendo en cuenta que el tiempo de enseñanza es limitado (Sanmartí, 2002).

C) Las actividades de desarrollo hacen parte del diseño de la Secuencia Didáctica por su nivel de significatividad que se logra mediante la interacción de la información previa, la información nueva y hasta donde sea posible un referente contextual. En este sistema de relaciones se pueden implementar preguntas guía pensadas estratégicamente que giren en torno a una determinada situación, estas no se deben reducir a la implementación de un simple cuestionario que responda a elementos puntuales de una lectura o tareas que no le exijan al estudiante realizar procesos de exploración, observación, indagación, discusión, etc. alrededor de un determinado contenido que se encuentre relacionado con situaciones en el marco de su contexto y que le otorguen un elevado grado de significatividad (Díaz, 2013).

D) Vizcarro y Juárez (2008) consideran que un problema puede ser significativo e interesante para los estudiantes cuando es próximo a su experiencias de vida, rige dentro de la actualidad, está inmerso en una disciplina e implícitamente crea el contexto en el que los estudiantes van a trabajar. Un problema significativo promueve la discusión en grupo y a su vez promueve el uso de los conocimientos previos que los estudiantes tienen sobre el problema permitiendo llevar a cabo procesos de retroalimentación para tener una mejor comprensión inicial del problema.

E) Las actividades de aplicación son otro de los puntos que se tienen en cuenta en el presente trabajo debido a su contribución en el proceso de aprendizaje de los estudiantes ya que permite el manejo de un contenido en una situación que se vincule a la realidad del estudiante, con el propósito de asegurar que el estudiante llegue a considerar el conocimiento realmente funcional. Es decir, en este elemento de la Secuencia Didáctica se busca que el estudiante sea consciente de la utilidad que posee el conocimiento que está construyendo (Penzo y otros, 2010).

F) Las Actividades de Cierre se realizan con el objetivo de integrar y reafirmar los aprendizajes que hasta aquí se han construido. La importancia de estas actividades recaen en su utilidad de síntesis y ajuste final en la reelaboración conceptual del estudiante a partir del proceso de enseñanza-aprendizaje llevado a cabo en el transcurso de toda la Secuencia (Díaz, 2013).

G) La Evaluación forma parte de la estructura de la Secuencia Didáctica por ser una herramienta que sirve para el acompañamiento continuo del proceso de cada actividad planteada. Esta resulta de gran importancia, pues sus alcances no se quedan meramente en el aspecto cuantitativo, si no que trascienden a ilustrar formas de interiorizar y analizar lo que hay detrás de cada respuesta, es decir, la evaluación debe servir para diagnosticar el significado de las respuestas de los estudiantes, proporcionando así espacios para que el docente haga sus observaciones y procesos de reorientación como elementos que favorecen las prácticas educativas que avanzan hacia una educación de calidad sin exclusiones (Leymoníé, 2009).

De acuerdo con Díaz (2013) lo importante en la estructura de la evaluación es que se realice estrechamente vinculada a los propósitos del curso y se encuentre anclada en las secuencias didácticas. Toda evidencia de evaluación cumple con una función didáctica, ya que en primera medida sirve para retroalimentar el proceso de aprendizaje que realiza el estudiante, mientras que para el docente se constituye en una posibilidad de interrogarse sobre lo que está funcionando en el desarrollo del curso, de una secuencia, o de una actividad. En segunda medida sirve para analizar las razones por las cuales los estudiantes muestran determinados desempeños para reorientar el curso de las acciones que realiza en el aula, por ello cumple con una función formativa (p.13).

“En contra de lo que tradicionalmente se ha hecho en la educación, la evaluación no está al final, sino que se planifica en forma paralela. Y así es como se desarrolla con los estudiantes. Por eso en el formato de la Secuencia Didáctica, la evaluación es paralela a las actividades y se realiza en dichas actividades, no aparte” (Tobón, 2010, p.78).

6.3 COMPETENCIA CIENTÍFICA

“La competencia científica resulta crucial para la preparación para la vida de los y las jóvenes en la sociedad contemporánea. Mediante ella, el individuo puede participar plenamente en una sociedad en la que las ciencias desempeñan un papel fundamental. Esta competencia faculta a las personas a entender el mundo que les rodea para poder intervenir con criterio sobre el mismo” (Berritzegune, 2009, p. 2). Es decir, este término pone énfasis en que éstas capacidades van más allá de lo escolar y son fundamentales para la vida, porque se

relacionan con el desarrollo de la autonomía intelectual y la capacidad para adquirir y generar conocimientos.

Para Hernández (2005) las competencias científicas “serían el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos” (17).

Para Tobón (2010) las competencias científicas son actuaciones integrales ante actividades y problemas del contexto, con idoneidad y compromiso ético integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer, en una perspectiva de mejora continua (p.11). Una persona que ha desarrollado la competencia científica es capaz de utilizar el conocimiento científico en contextos cotidianos, de aplicar los procesos que caracterizan a las ciencias y sus métodos de investigación, al mismo tiempo que es consciente del papel que ejercen la ciencia y la tecnología en la sociedad tanto en la solución de problemas como en la producción de nuevos conocimientos (Sánchez y Gómez, 2013).

En esta sociedad globalizada y cambiante hoy nadie pone en duda la importancia de las ciencias, puesto que ha permitido al hombre dar respuesta a muchísimas inquietudes que han surgido en diversos contextos y a emprender el camino hacia la resolución de distintos problemas lo que supone, antes que todo, la apropiación del conocimiento científico y su utilización mediante competencias científicas. Es así, que para la OCDE (2006) las competencias científicas hace referencia a la “capacidad de utilizar el conocimiento científico, identificar cuestiones científicas y sacar conclusiones basadas en pruebas con el fin

de comprender y ayudar a tomar decisiones relativas al mundo natural y a los cambios que ha producido en él la actividad humana”.

Para Chona (2008) las competencias científicas se configuran en la capacidad de un sujeto, expresada en desempeños observables y evaluables que evidencia formas sistemáticas de razonar y explicar el mundo natural y social, a través de la construcción de interpretaciones apoyadas por los conceptos de las ciencias. A la vez, que representan la capacidad que posee un estudiante para hacer uso de sus conocimientos y habilidades para lograr un propósito determinado (Cárdenas, 1998).

En efecto, al definir competencia científica, más allá de su carácter polisémico, es usual aludir a la acción exitosa, adecuada o efectiva de una persona para desarrollar una actividad ante situaciones diversas, más específicamente, en el ámbito de las ciencias. Sin duda alguna, las competencias científicas que caracterizan a unos y a otros no son excluyentes y tienen muchos elementos comunes y pueden ser consolidadas como guías de acción posibles en la construcción permanente de la sociedad deseable.

Siguiendo ésta línea de argumentos, el uso del término competencia científica podría ser consecuencia de la necesidad de superar una enseñanza que, en la mayoría de los casos, se ha reducido al aprendizaje memorístico de conceptos, siendo un hecho que conlleva a la dificultad para que estos puedan ser aplicados con facilidad en la vida real. De ahí, que desarrollar competencias científicas a temprana edad en el estudiante, le permite apropiarse la cultura científica y hacer de su aprendizaje un proceso significativo, esto es confirmado por Mora (1997) quien plantea que durante el proceso escolar el desarrollo en el niño de una imagen correcta sobre la naturaleza de las ciencias y los procesos de producción del

conocimiento científico, influye de manera significativa, no solo en la cultura general, sino particularmente, para despertar interés, motivación en la juventud que va a seguir estudios en las diferentes carreras científicas y tecnológicas (p. 139).

Si bien, es cierto que el desarrollo de competencias científicas debe tener como objetivo la construcción de una gran variabilidad de contenidos científicos en el estudiante para comprender su realidad, es inevitable considerar la necesidad de estimular mediante el desarrollo de dichas competencias la voluntad y las emociones que alienten el interés por el saber científico como mecanismo esencial de la vida apuntando a la formación del ciudadano participativo, solidario, autónomo, reflexivo, crítico y capaz de comprender y transformar su mundo que requiere la sociedad.

6.4 SUELO

El Suelo, según Villalaz (2004) se puede definir como el “material que proviene de la desintegración física y/o química de las rocas que se encuentran en la corteza terrestre y de los residuos de la actividad de los seres vivos que sobre ella se asientan” (p.18). Es el escenario sobre el cual se acentúa la mayor parte de la población mundial, acontecen actividades agropecuarias, es el ecosistema de muchas especies y cuenta con propiedades como la porosidad, estructura, composición química, entre otras.

Para Franco (2008) el “Suelo corresponde a la parte más externa de la corteza terrestre. Puede ser considerado como sistema de interacción entre una fase sólida, formada por materia mineral y orgánica, una fase líquida y una fase gaseosa. La materia mineral viene dada por las rocas del subsuelo y los procesos edáficos que hayan tenido lugar en su

formación. La materia orgánica procede de la actividad de los organismos vivos del suelo, y su composición y cantidad resulta ser siempre variable. Este sistema complejo alberga una gran cantidad y variedad de especies vegetales, animales y microbianas” (p.29)

“Estos organismos establecen relaciones entre sí en formas variadas y complejas, que contribuyen a generar las características propias de cada Suelo mediante la modificación de las fases sólidas, líquidas y gaseosas del mismo. Los microorganismos resultan ser de gran importancia pues se relacionan con procesos de edafogénesis; ciclos biogeoquímicos de elementos como carbono, nitrógeno, oxígeno, azufre, fósforo, hierro y otros metales; fertilidad de las plantas y protección frente a patógenos; degradación de compuestos xenobióticos; entre otros” (Contreras 2014, p. 24).

6.4.1 Roca

Una roca por su parte, se define como una asociación inorgánica de uno o varios minerales originados en forma natural por procesos geológicos endógenos o exógenos (Bowen & Schairer, 1956) citado por (Orozco, 2014, p.5), y que sufre un proceso de meteorización entendiéndose este como el proceso de degradación que se da gracias a la acción de agentes atmosféricos, hídricos y bióticos, los cuales desencadenan una serie de reacciones que producen cambios físicos, químicos y fisicoquímicos en las rocas (Elizalde, 2009, p.271).

Conocer qué tipo de roca hay en un lugar determinado y bajo qué procesos se formaron, es de gran importancia debido a que guardan en su interior información sobre los procesos geológicos de nuestro planeta. A través del estudio de los minerales que las conforman podemos saber qué procesos han ocurrido en la tierra. Analizar las rocas, sus

componentes, sus procesos de formación y todo lo relacionado con ellas, nos da una idea de cómo fueron estos procesos y qué procesos se podrían presentar en el futuro (Teichmüller, 1986) citado por (Orozco, 2014, p.5).

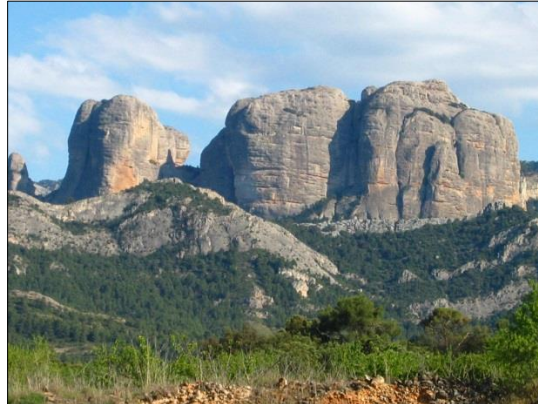


Figura 1. Siclo de las Rocas. Tomado de <http://recursostic.educacion.es/blogs/biosfera/index.php/2012/05/22/minerales-y-rocas-ciclo-de-las-rocas>

6.4.2 Meteorización

La meteorización hace referencia a la fragmentación física y a la alteración química que sufren las rocas de la superficie terrestre y que contribuyen determinantemente en la formación del Suelo. De acuerdo con Tarbuck y Lutgens (2005) la meteorización acontece cuando la roca es fragmentada mecánicamente (desintegrada) o alterada químicamente (descompuesta), o ambas cosas de manera simultánea. La meteorización mecánica es la que se da por fuerzas físicas que rompen la roca en trozos cada vez más pequeños sin modificar su composición mineral. La meteorización química por su parte implica una transformación química de la roca en uno o más compuestos nuevos.



Figura 2. Meteorización Mecánica.
Tomado de https://es.wikipedia.org/wiki/Meteorizaci%C3%B3n_f%C3%ADsica

6.4.3 Textura

Es el tipo y la proporción de los constituyentes minerales que dominan o destacan en un Suelo que presenta diferentes partículas minerales y que se pueden agrupar en un tipo de Suelo clasificado por su textura. De acuerdo con (Rucks (2004) “la textura representa el porcentaje en que se encuentran los elementos que constituyen el Suelo; arena gruesa, arena media, arena fina, limo, arcilla. Se dice que un Suelo tiene una buena textura cuando la proporción de los elementos que lo constituyen le dan la posibilidad de ser un soporte capaz de favorecer la fijación del sistema radicular de las plantas y su nutrición” (párra.1). Al mismo tiempo existe una gran diversidad de proporciones en una muestra de Suelo, lo que genera una mezcla de diferentes texturas como Suelos franco arenosos, arenosos franco, arcillosos limosos, etc. (Rucks, 2004)



Figura 3. Textura de un Suelo.
Tomado de <https://nl.dreamstime.com/stock-foto-zw-art-grond-geploegd-gebied-aardetextuur-image95525212>



Figura 4. Textura de un Suelo.

Tomado de <http://suelosarenososbruno.blogspot.com/2015/12/normal-0-21-false-false-false-es-bo-x.html>

6.4.4 Estructura

Por su parte la estructura del Suelo se define por la forma en que se agrupan las partículas individuales de arena, limo y arcilla. Cuando las partículas individuales se agrupan, toman el aspecto de partículas mayores y se denominan agregados (terrones).

De acuerdo con Rucks (2004) la estructura se define como el arreglo de las partículas del Suelo. Se debe entender por partículas, no solo las que fueron definidas como fracciones granulométricas (arena, arcilla y limo), sino también los agregados o elementos estructurales que se forman por la agregación de las fracciones granulométricas. Por lo tanto, «partícula» designa a toda unidad componente del Suelo, ya sea primaria (arena, limo, arcilla) o secundaria (agregado o unidad estructural).

De acuerdo a lo anterior, cuando se habla de estructura se hace referencia a los agregados que se forman de partículas individuales y que de agregado en agregado (terrones) forman al Suelo, esos agregados varían en forma y tamaño. Generalmente se reconocen siete tipos de estructuras: Estructuras granulares y migajosas, Estructura en bloques o bloques subangulares, Estructuras prismáticas, Estructura laminar, Estructura columnar, Estructura angular y Estructura subangular. A pesar de que los agregados presentan una clasificación, no siempre su estructura está bien definida o diferenciada.

6.4.5 Materia Orgánica

A las generalizaciones anteriores del Suelo se suma la presencia de materia orgánica la cual está constituida por un continuo de compuestos heterogéneos a base de carbono y que están formados por la acumulación de materiales de origen animal y vegetal que se encuentran en parcial, completa y/o continua descomposición. Así mismo se encuentra formado por sustancias sintetizadas microbiológicamente y/o químicamente, también cuenta con un conjunto de microorganismos vivos y muertos que se encuentran en vigente proceso de descomposición (Meléndez, 2003).



Figura 5. Materia Orgánica en el Suelo.
Tomado de <https://agrogiova.com/por-que-utilizar-coberturas-vegetales-en-el-suelo/>

6.4.6 Porosidad del Suelo

La porosidad es la propiedad del Suelo que hace referencia a los vacíos que se encuentran en él y que se caracterizan por tener unas determinadas características y una organización que pueden condicionar el transporte y la disponibilidad de agua en un terreno. De acuerdo con Rucks (2004) en los espacios porosos se pueden distinguir macroporos y microporos. Los macroporos no presentan la propiedad de retener el agua contra la fuerza de la gravedad, y se convierten en los responsables del drenaje y la aireación del Suelo, y

constituyen el principal espacio en el que se desarrollan las raíces. Los microporos por su parte retienen agua, y una parte de ella es utilizada por las plantas. De manera general La porosidad total del Suelo hace referencia a la suma de macroporos y microporos y sus características dependen en gran medida de la textura y la estructura del Suelo.

6.4.7 Horizontes del Suelo

En el marco de las características generales del Suelo se unen las diferentes capas u horizontes de los que se encuentra formado, que cuentan a su vez con unas determinadas cualidades. Cabe aclarar que esta formación en los horizontes se daría en un Suelo ideal por lo que no siempre se puede visualizar un orden determinado, sin embargo si se puede decir que los horizontes que se encuentren presentes en un determinado Suelo, presentan una relación de sus componentes entre sí.

El Soil Survey División Staff (SSDS, 1993) citado por Jaramillo (2002) define 6 horizontes o capas en el Suelo, que simboliza con las letras mayúsculas: O, A, E, B, C y R. Además el Soil Survey Staff (SSS, 1998) adicionó el símbolo W a la lista anterior para indicar la presencia de capas de agua dentro del Suelo; sin embargo este símbolo no se usa para capas de agua, hielo o nieve que estén sobre la superficie del Suelo.

En este marco de explicaciones el SSDS define a los horizontes como porciones del Suelo dominadas por materiales orgánicos; sin importar si estos materiales han estado o no saturados con agua; ni tampoco el grado de descomposición que tengan dichos materiales orgánicos. Es decir, sea cual sea el nivel de descomposición de los materiales orgánicos

siempre se representan con el símbolo O. En los horizontes o capas O, los materiales minerales representan un mínimo porcentaje del volumen total y mucho menos de la mitad de su masa; generalmente, ellos se encuentran en la superficie de Suelos minerales, aunque pueden presentarse enterrados por horizontes o capas minerales; también hay Suelos donde todos los horizontes y capas cuentan con O.

Dentro de los horizontes clasificados se tiene al horizonte A que se caracteriza por contener minerales que se encuentran en la superficie del terreno o por debajo de un horizonte o capa O, si no son enterrados. Además, presentan: primero, acumulación de materia orgánica humificada, íntimamente mezclada con la fracción mineral del Suelo y que no está dominado por características de horizontes E o B, y/o, y segundo, propiedades resultantes de actividades de disturbación como laboreo, pastoreo, etc.

El horizonte E por su parte es un horizonte mineral que se caracteriza por presentar pérdidas de arcillas y/o sesquióxidos de Fe y Al, generando una acumulación de partículas de arena y limo; por lo general se encuentra debajo de horizontes o capas O y A y sobre horizontes B; normalmente, presenta colores más claros y su textura es un poco más gruesa que los horizontes A y B.

Otro de los horizontes que clasifica el SSDS es el B. Estos son horizontes minerales que se desarrollan por debajo de alguno de los horizontes descritos anteriormente. En éstos se ha perdido casi todo rastro de la estructura original del material parental y se observa alguno de los siguientes rasgos pedológicos, solo o combinado con otros como: Acumulación iluvial de arcillas, hierro, aluminio, humus, carbonatos, yeso y/o sílice; Remoción de carbonatos;

Acumulación residual de sesquióxidos; Recubrimientos con sesquióxidos; Formación de arcilla y/o liberación de óxidos; Formación de estructura prismática, blocosa o granular.

Estos horizontes son siempre subsuperficiales, a menos que hayan sido expuestos en la superficie por procesos erosivos que hayan eliminado horizontes superficiales como O, A y/o E, es decir, que se trate de Suelos decapitados; no se consideran horizontes B aquellas capas de materiales no consolidados que presentan recubrimientos de arcilla sobre fragmentos de roca o están en sedimentos finamente estratificados; tampoco son horizontes B las capas de acumulación de carbonatos que no están contiguas a otros horizontes genéticos, ni las capas donde el único proceso que ha actuado ha sido la gleización.

El horizonte C es una capa que ha sido muy poco afectada por procesos pedogenéticos o reacciones que comúnmente ocurren en el Suelo; en las capas C se categorizan los sedimentos, saprolitos y fragmentos de roca poco consolidados, que exhiben baja a moderada resistencia a la excavación; además se incluyen aquellas porciones del Suelo que tienen acumulaciones de sílice, carbonatos, yeso o sales más solubles, aún endurecidas, que no tienen relación genética con los horizontes suprayacentes.

Finalmente en cuanto a las capas R se hace referencia a las rocas duras, las cuales dificultan excesivamente su excavación, aunque pueden ser fragmentadas con equipos pesados.

Además de la clasificación que se le da al Suelo en cuanto a los horizontes, también se establece la composición química con la que cuenta, que en su mayoría está representada

por elementos como el Oxígeno(O), Silicio(Si), Aluminio (Al), Hierro(Fe), Calcio (Ca), Sodio (Na),Potasio (K) y Magnesio (Mg).

Imágen

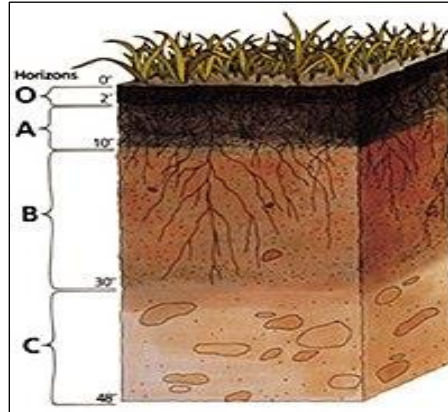


Figura 6. Horizontes del Suelo. Tomado de https://es.wikipedia.org/wiki/Estructura_del_suelo

6.4.8 Erosión del Suelo

De acuerdo con Tarbuck y Lutgens (2005) la erosión del Suelo es un proceso natural; forma parte del reciclaje constante de los materiales de la Tierra que denominamos el ciclo de las rocas. Una vez formado el Suelo, las fuerzas erosivas, en especial el agua y el viento, mueven los componentes del Suelo de un lugar a otro; sin embargo, en muchas ocasiones el hombre es el principal causante de acelerar este proceso debido a diversas actividades como la quema de bosques sin procedimientos de control, la minería ilegal que arrasa brutalmente los materiales y componentes que sustenta el Suelo, etc.

7. METODOLOGÍA

7.1 Enfoque Metodológico.

La metodología empleada para este trabajo es de carácter cualitativo que de acuerdo con Hernández (2010) se caracteriza por ser naturalista (porque estudia a los objetos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales y cotidianidad) e interpretativo (pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en función de los significados que las personas les otorguen). De acuerdo a lo anterior el enfoque cualitativo puede concebirse como un conjunto de prácticas en las que se llevan a cabo procesos de observación e interpretación en el marco de un contexto que para este trabajo es educativo y que se centra en una población determinada de estudiantes, de donde se pueden identificar ideas, representaciones, sensaciones y puntos de vista de los participantes.

En tal sentido, en el contexto educativo convergen varias realidades y perspectivas, como la de los participantes, la del investigador y la que se produce mediante la interacción de todos los individuos en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Hernández y otros, 2010). Estas realidades y perspectivas se transforman a medida que el estudio avanza en el marco de este enfoque y se convierten en una serie de representaciones que se pueden evidenciar a través de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos, es decir, se pueden materializar (Hernández y otros, 2010). Esto hace que las representaciones se vuelvan manipulables y facilita los análisis que el investigador ejecute.

El enfoque de investigación cualitativo según Peña (2006) cuenta con unas etapas metodológicas: La primera etapa está determinada por la Formulación, que consiste en

explicitar qué es lo que se va a investigar, y por qué motivo; la siguiente etapa metodológica la denomina como Diseño, cuya acción consiste en definir cómo se realizará la investigación y bajo qué circunstancias; también está la Ejecución en donde tiene lugar el contacto del investigador con la realidad mediante el despliegue de una o varias estrategias y finalmente el Cierre en donde la investigación busca sistematizar el proceso y los resultados del trabajo.

7.2 Proceso Metodológico.

En relación con lo anterior, se presentan las diferentes fases que se llevaron a cabo para la construcción de la propuesta:

7.2.1 Identificación del Problema

El problema que se aborda en este trabajo de grado surgió de una práctica docente que hizo parte de un proceso formativo y que se llevó a cabo en el 2016 en la Institución Educativa Eustaquio Palacios, la cual inicialmente pretendía realizar una práctica que permitiera desarrollar competencias científicas a partir de la enseñanza de la relación biológica que presentan los microorganismos con el Suelo.

Inicialmente se llevó a cabo la identificación de ideas previas que se logró gracias a la utilización de un instrumento de recolección de información que fue diseñado con el propósito de conocer el estado conceptual de los estudiantes en cuanto a la relación de los microorganismos y el Suelo.

Para ello se les presentó una situación problema relacionadas con situaciones cotidianas en las que se involucraban conceptos como la materia orgánica y factores como el estado de los Suelos, que en últimas dejaron en evidencia la falta de comprensión que

presentan los estudiantes frente a la relación existente entre los Microorganismos y el Suelo. Esta situación condujo a la identificación de una problemática situada en el proceso de enseñanza-aprendizaje como lo es el desconocimiento respecto al diseño de estrategias didácticas por parte de los docentes para llevar a cabo la enseñanza del concepto y en cuanto a la comprensión del mismo por parte de los estudiantes.

Sintetizando la forma en cómo se llevó a cabo la estructuración de las actividades se puede definir de la siguiente manera:

En primera medida se diseñaron actividades enfocadas para tratar aspectos relacionados con la formación del Suelo, de manera más específica, lo referente a los procesos de meteorización (meteorización física y química). Posteriormente se diseñaron actividades en torno a las propiedades físicas y químicas del Suelo. (Textura, elementos químicos presentes en el Suelo, etc.). Luego, se diseñaron actividades relacionadas con su composición, seguido de los perfiles u horizontes, su relación con los seres vivos, importancia, cuidado y problemas ambientales inherentes a éste.

Finalmente se diseña una actividad de integración de conocimientos y se define la evaluación que se debe llevar a cabo.

La problemática identificada en las ideas previas de los estudiantes nos llevó a investigar aspectos relacionados con las dificultades que giran en torno al proceso de enseñanza y aprendizaje de este concepto. Esta examinación dio como resultado que efectivamente muchas de las dificultades encontradas en los estudiantes de grado séptimo del Eustaquio Palacios se emparentaban con múltiples dificultades de aprendizaje referenciadas en diversas fuentes bibliográficas y que finalmente llevó a diseñar la presente propuesta educativa.

Se tuvieron en cuenta autores que expusieron diversas dificultades alrededor de la enseñanza y el aprendizaje del concepto Suelo como Gardini (2016) quien manifiesta la existencia de un déficit en el aprendizaje del concepto Suelo en el bachillerato y la ausencia de una enseñanza que trate conceptos básicos en esta temática; Ramos (1993) manifiesta la visión que presentan los estudiantes frente al concepto Suelo caracterizada por entender el Suelo como un elemento ligado al aspecto geológico más que al biológico; en Battista (2001) confirmamos que los estudiantes no consideran que el Suelo está formado por seres vivos o que haya presencia de elementos como el aire o la materia orgánica. De acuerdo a esta situación se logró comprender a fondo los motivos por los que se da la problemática entorno a la enseñanza y aprendizaje del concepto Suelo y nos llevó a formular la pregunta problema planteada en la definición del problema.

7.2.2 Búsqueda de antecedentes

Esta fase se caracterizó por una sólida revisión bibliográfica, en la cual se consideraron tres categorías de búsquedas, como lo son: Estudios realizados alrededor de Secuencias Didácticas destacándose autores como Arriasecq (2017) en donde elaboraron una Secuencia Didáctica en relación a la temática de la teoría especial de la relatividad dirigida para estudiantes de secundaria y docentes en formación. También se tuvieron en cuenta trabajos como el de Pérez y Urrego (2015) “Secuencia Didáctica para el Desarrollo de la Identificación como Competencia Científica” quienes elaboraron un diseño de una Secuencia Didáctica para desarrollar la competencia de identificación a partir del tema de los microorganismos.

En la búsqueda de antecedentes se revisaron propuestas como la de Sánchez (2012) en la que se conocieron las ideas previas de los niños en cuanto al conocimiento del Suelo y que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de las actividades organizadas de manera estratégica. Otro trabajo es el de Aparicio (2015) que tenía como objetivo dar a conocer estrategias y herramientas de apoyo que mejoraran la labor docente en torno a la enseñanza del concepto Suelo y por ende el aprendizaje de los estudiantes y a su vez resaltar la gran importancia que tiene el conocer sobre el concepto Suelo como elemento que se vincula directamente al desarrollo de la vida.

Por último en ésta etapa se llevó a cabo una revisión bibliográfica en el campo de las competencias científicas, donde se identificaron diferentes intenciones: unas dirigidas a determinar los desempeños científicos que los docentes estimulaban en los estudiantes como en el estudio de Vargas y Borja (2015) y otras que se centraban en el desarrollo de determinadas competencias científicas determinando el nivel de construcción de cada una como en el trabajo de Mesías y otros (2013).

Cada una de estas categorías permitió identificar aspectos interesantes que contribuyeron con algunos elementos conceptuales y estratégicos para el desarrollo de este trabajo.

7.2.3 Construcción del Marco Teórico:

Aquí se plantearon los principales argumentos teóricos que respaldan el presente trabajo, tomando en cuenta autores que centraron sus estudios alrededor de la Enseñanza de las Ciencias con el objetivo de reconocer aspectos como sus propósitos, objetivos, dificultades, entre otros.

Se tuvieron en cuenta trabajos alrededor de Secuencias Didácticas de las que se rescataron diferentes actividades propias de la estructura, como por ejemplo: actividades de iniciación, de Aplicación y de Evaluación formulado por Silva y Politino (2005), actividades de Introducción de Conceptos por Furman (2012), actividades de Problema Significativo del contexto por Tobón (2010) y Actividades de Desarrollo y de Cierre por Díaz (2013). Estas actividades se tomaron en cuenta con el propósito de seleccionar los elementos que se consideran más adecuados para la construcción de nuestra propia estructura de Secuencia Didáctica.

Por otra parte se hizo una construcción teórica del concepto de Suelo desarrollando una gran cantidad de nociones que se desprenden del mismo o que tienen alguna relación. Se desarrolló una construcción teórica basada en los procesos de formación del Suelo, propiedades y componentes del mismo.

7.2.4 Diseño de Estrategia:

En este punto se tuvieron en cuenta diferentes autores para la construcción y fundamentación de la estructura de la Secuencia Didáctica, después de tener los aportes teóricos de cada uno se acondicionaron una serie de actividades con base a los mismos, a las ideas previas de los estudiantes y a la problemática en general que se logró identificar, las cuales se presentan de manera secuencial y articulada entre sí, con el deseo de potenciar el desarrollo de habilidades y construcción de conocimientos científicos a partir del concepto científico del Suelo.

Para la estructuración de las actividades incluidas en la Secuencia Didáctica se abarcaron características fundamentales del Suelo, como las propiedades físicas y químicas, así como sus relaciones bióticas y algunas problemáticas ambientales que giran en torno a éste, con el objetivo de resaltar su esencia interdisciplinar y que el estudiante pueda construir un concepto más amplio y mejor nutrido. Esta estructuración encadenó de manera estratégica diferentes conocimientos que se relacionan directamente con el Suelo a través de actividades teórico-prácticas (experimentales) mediadas por preguntas estratégicas que dirijan al estudiante a constantes cuestionamientos que lo dirigen a investigar y resolverlos de manera individual o grupal.

8. SECUENCIA DIDÁCTICA

La Secuencia didáctica que se presenta a continuación se adscribe a un modelo didáctico alternativo, teniendo en cuenta que sus estrategias de enseñanza se centran en el alumno y están enfocadas al desarrollo de competencias, así mismo el aprendizaje está basado en problemas impregnados de un carácter teórico y experimental.

ACTIVIDAD No.1

ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN

En este primer momento de la Secuencia Didáctica el docente se plantea identificar las ideas que tienen los estudiantes frente al conocimiento del concepto Suelo, dirigiéndolos hacia una situación que los contextualice y en la que se reflejen sus concepciones. Con esto el docente puede analizar y determinar si efectivamente los estudiantes comprenden algunos aspectos relacionados con el proceso de formación del Suelo, sus propiedades y su relevancia para la vida.

Actividad No. 1.1 ¿Qué conocemos sobre los Suelos?

Propósito: Explorar las ideas previas que tienen los estudiantes frente algunos aspectos relacionados con la formación del Suelo.

Competencia:

- Relaciono la nueva información con los saberes previos
- Formulo explicaciones posibles con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas relacionada con el concepto de Suelo.

Descripción:

En este primer encuentro con los estudiantes, el docente centra sus explicaciones en el Suelo como recurso natural y como ecosistema mediante el uso de imágenes y esquemas. Resalta la importancia del papel que juega el aire, el agua y los minerales, además de los diferentes tipos de Suelos que pueden existir. También destaca la relación existente entre la sociedad y el Suelo, haciendo referencia a este último como sustrato natural sobre el que se lleva a cabo la mayor parte de las actividades agrícolas y que genera un gran impacto en la economía de una región. Posteriormente se apoya con la ficha de trabajo No.1:

Ficha de Actividad No. 1

¿Qué conocemos sobre los Suelos?

Un grupo de estudiantes y su profesor de Ciencias Naturales deciden realizar una salida académica a la Guajira, durante el recorrido los estudiantes tomaron fotos a los diferentes lugares que visitaron y resultaron las siguientes fotografías:



Fotografías 1. Salida Académica a la Guajira. Elaboración Propia.

Lee atentamente las preguntas que encontrarás a continuación y responde

1. ¿En cada fotografía señale en qué partes se encuentra el Suelo?
2. ¿El Suelo de las fotografía y el Suelo de tu escuela son iguales?
¿Por qué?
3. Cuando realizamos una construcción de una casa normalmente le ponemos cerámica a la superficie que pisamos ¿Esta superficie es el Suelo? Argumenta tu respuesta.

Después de que hayas respondido las preguntas formaras parte de la mesa redonda para compartir tus ideas con los demás miembros del grupo.

Anota las semejanzas y diferencias que encuentre en las respuestas de tus compañeros.

Actividad No. 1.2 ¿Cómo se Forma el Suelo?

Propósito: Explorar las ideas previas que tienen los estudiantes frente algunos aspectos relacionados con la formación del Suelo.

Competencia:

- Analizo si la información que he obtenido es suficiente para contestar preguntas o sustentar explicaciones acerca del proceso de formación del Suelo.

Descripción:

El docente establece cómo se da la formación del Suelo de forma sutil, teniendo en cuenta la acción de cuatro factores: la temperatura, el agua, el viento, las plantas y animales que viven en y sobre él. Para ello utiliza diferentes ejemplos para darles una idea inicial y en seguida se realiza la siguiente actividad:

Ficha de Actividad No. 2

¿Cómo se forma el Suelo?

El Suelo está constituido por minerales que provienen de la roca madre, materia orgánica producto de la descomposición de vegetales y animales muertos, vegetales y animales de tamaño diminutos, aire y agua que ocupan los poros que se encuentran entre las partículas del Suelo.

Sin embargo la formación del Suelo es un proceso muy lento, ya que se requieren miles de años para que el Suelo alcance el espesor necesario para un cultivo, pues todo comienza con la acción del agua y los cambios bruscos de temperatura sobre las rocas que las agrietan, las fragmentan y con el tiempo las pulverizan.

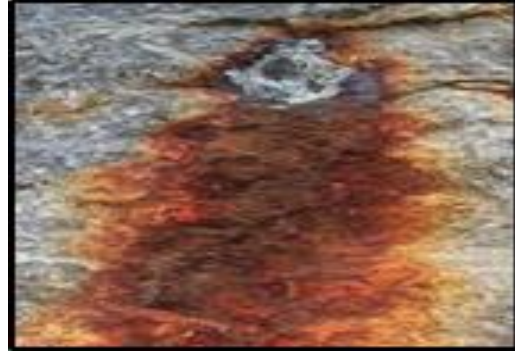
Posteriormente germinan pequeñas plantas que introducen sus raíces entre las grietas de las rocas y que también ayudan a fragmentarla, luego mueren e incorporan materia orgánica permitiendo la multiplicación de pequeños organismos que descomponen los restos de vegetación y los animales enriqueciendo aún más el Suelo y posibilitando el crecimiento de nuevas plantas y la incorporación de nuevos animales. Lo puedes contemplar en las siguientes imágenes:

Figura 7. Meteorización Física.



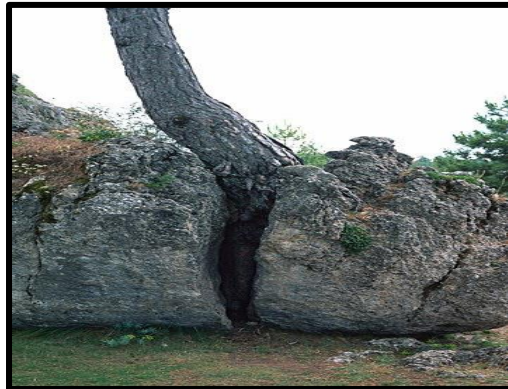
Tomado de <https://cctcarlotamartin.wordpress.com/>

Figura 8. Meteorización Química.



Tomado de <https://cctcarlotamartin.wordpress.com/>

Figura 9. Meteorización Biológica



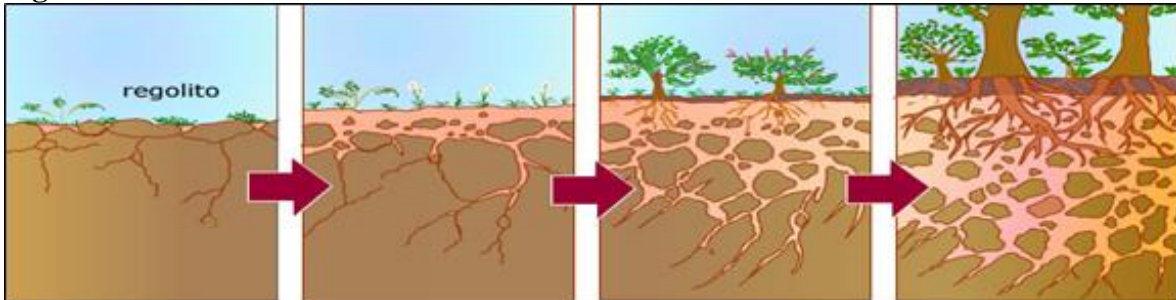
Tomado de <https://cctcarlotamartin.wordpress.com/>

Figura 10. Microorganismos del Suelo



Tomado de <http://rachelape.wixsite.com/el-rio-arlanzon-2/suelo>

Figura 11. Formación del Suelo.



Tomado de <https://biopreas.weebly.com/transformaciones-en-los-ecosistemas.html>

Lee atentamente las preguntas que encontrarás a continuación y responde

1. Observa las características que presentan las imágenes e identifica las diferencias.

2. El agua y el aire son parte fundamental del Suelo ¿Cómo crees que funcionan estos como parte del Suelo?

3. ¿Cómo crees que participan los microorganismos en la formación del Suelo? ¿De qué se alimentan?

Socializa tus observaciones y respuestas con el resto de tus compañeros

ACTIVIDAD No. 2

ACTIVIDADES DE INTRODUCCIÓN DE CONCEPTOS Y DESARROLLO

Las actividades de Introducción de Conceptos y Desarrollo se llevan a cabo simultáneamente en la modalidad de clase presencial y se acompaña con actividades experimentales para facilitar la comprensión de los estudiantes en temas que no son muy trabajados en el currículo de ciencias, pues solo se habla del Suelo desde lo general, más el trabajo que aquí se quiere realizar pretende ver de manera más profunda y representativa las propiedades de éste.

Actividad 2.1 Formación del Suelo: la meteorización

Propósito: Comprender qué es y cuáles son los diferentes tipos de meteorización que sufren las rocas.

Competencia:

- **Observo, describo y registro las características físicas y químicas del proceso de**

meteorización utilizando tablas y gráficos.

- **Comunico, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtengo de las distintas prácticas de meteorización**

Descripción:

Esta sesión la inicia el docente hablando sobre cómo ocurre la formación del Suelo con la meteorización. Especificando las diferencias entre cada uno de los tipos y funciones de la meteorización mediante un esquema que le permita establecer la relación entre los tipos de meteorización y con ayuda de preguntas orientadoras que estimulen el pensamiento del estudiante en relación con el conocimiento del concepto Suelo. Preguntas como por ejemplo: ¿Siempre existió el Suelo? ¿Son inalterables las rocas? ¿Cuál es el tipo meteorización más común?

Las dudas que surgen por parte de los estudiantes se tendrán en cuenta para construir su respuesta en participación de todo el grupo.

En función de lo anterior se pretende que en esta sesión el niño comprenda el proceso de formación del Suelo a partir de la meteorización de las rocas que se entiende como la alteración o descomposición de las rocas por la acción de procesos externos.

Al respecto se unen explicaciones por parte del docente en torno a los dos tipos de meteorización (meteorización mecánica y meteorización química) haciendo distinción de cada una y ejemplificando algunos casos mediante el desarrollo de una práctica experimental.

En primera medida se lleva a cabo la explicación de la meteorización mecánica entendiéndose como el fenómeno que acontece por fuerzas físicas y que rompen la roca en trozos cada vez más pequeños sin modificar su composición mineral.

Seguidamente se aborda la meteorización química comprendiendo ésta como la transformación de la roca a nivel químico en uno o más compuestos nuevos.

Una vez se ha desarrollado la fundamentación teórica de meteorización los estudiantes deberán formar grupos de forma equitativa (5 integrantes) a los que se les entregará una guía para desarrollar la actividad práctica de desarrollo centrada en los tipos de meteorización más relevantes y se explica los puntos que contiene. (Se desarrolla sólo una práctica por grupo y se asigna de forma fortuita)

PRÁCTICA DE LABORATORIO No.1



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA EUSTAQUIO PALACIOS
CALI VALLE DEL CAUCA**

Práctica de Laboratorio: Formación del Suelo. La Meteorización

Grupo: 7Mo Grado

Docentes:

Andres Yairton Fajardo Carabalí, andres.fajardo@correounivalle.edu.co

Camilo Fernando Gaviria Botina, camilo.gaviria@correounivalle.edu.co

Viernes, 16 de Marzo de 2018

Introducción

Se produce meteorización continuamente en todo nuestro alrededor, pero es un proceso tan lento y sutil que es fácil que pase por desapercibido y que se subestime su importancia. La meteorización se produce cuando las rocas son desintegradas y/o descompuestas a través de factores como **el clima** que influye directamente en la humedad y la temperatura del Suelo. **El relieve**, que ejerce acciones fundamentales como el transporte de todo tipo de materiales, controla la cantidad de agua que pasa a través del Suelo, además modifica las características del clima en función de la inclinación. La participación de una amplia variedad de **formas biológicas** (animales, bacterias, hongos, algas) resultan trascendentales en la constitución del material original para la fracción orgánica del Suelo. Cada uno de los factores anteriormente comentados ejerce su influencia en la formación del Suelo a lo largo del **tiempo** dando lugar a características morfológicas distintas.

Existen principalmente dos tipos de meteorización: la meteorización mecánica o física y la meteorización química. La meteorización mecánica se lleva a cabo por fuerzas físicas que rompen la roca en trozos cada vez más pequeños sin modificar la composición mineral de la roca. La meteorización química implica una transformación química de la roca en uno o más compuestos nuevos.

Propósito: Comprender qué es y cuáles son los diferentes tipos de meteorización que sufren las rocas.

Materiales:

- Bandeja
- Taquitos de madera
- Granitos
- Taladro
- Martillo
- Horno
- Congelador

Procedimiento:**I. Gelifracción**

1. Se toma un trozo de granito y se le realizan varios huecos con un taladro en forma lineal (separados por unos pocos centímetros entre sí) sin que atraviesen en su totalidad el material. Lo anterior, con el propósito de simular las grietas que presentan las rocas en su estructura.

2. A continuación se llenan los huecos con agua. Esto representa las gotas de lluvia que caen y se acumulan en la grietas de la roca.

3. Finalmente introduce el granito a un congelador y espera hasta que congele. Esto representará las bajas temperaturas que se pueden presentar en una noche fría de invierno.

II. Expansión Térmica

1. Para esta actividad somete un trozo de granito a un intenso calor (110 grados C) introduciendo la muestra en un horno.
2. Cuando alcance la temperatura correspondiente, retíralo e inmediatamente llévalo a un enfriamiento brusco introduciendo el material a un recipiente con agua fría.

III. Componente Biológico

1. Se toma un trozo de granito y se le realizan varios orificios con un taladro en forma lineal (separados por unos pocos centímetros entre sí) de tal modo que no atraviesen en su totalidad el material. Esto simulará las grietas que presentan las rocas en su estructura.
2. Se introducen los taquitos de madera (representan las plantas) en los huecos mediante un martillo para clavarlos en la roca de tal modo que entren a presión.
3. Una vez incrustados los taquitos de madera en el granito, se introduce en una bandeja llena con agua, logrando que ambos elementos (granito y taquitos de madera) entren en contacto con el agua y se espera unas horas.

Del procedimiento anterior registra tus observaciones y responde los siguientes cuestionamientos:

Respecto a Gelifracción Resuelve:

- a) ¿Qué sucedió con el granito? comenta y dibuja tus observaciones
- b) ¿Cuál puede ser la causa de este efecto?

Respecto a Expansión Térmica Resuelve:

- a) ¿Qué sucedió con el granito? comenta y dibuja tus observaciones.
- b) Algunas superficies rocosas son más fáciles de disgregar que otras. ¿Por qué?
- c) Imagina que has observado una roca que se encuentra a una gran profundidad dentro del mar (litósfera). Desde luego, se encuentra sometida a una elevada presión. Un día inesperado esta roca sale a la superficie ¿Qué crees que sucederá con la roca? Argumenta tu respuesta.

Respecto a Actividad Biológica Resuelve:

- a) ¿Qué sucedió con el granito? comenta y dibuja tus observaciones.
- b) ¿Que otro ser vivo a parte de las plantas puede formar parte de este tipo de meteorización? Describe un ejemplo.

Nota. Después de que los grupos hayan finalizado cada actividad de desarrollo se procede a llevar a cabo la socialización con el deseo de confrontar, reafirmar y pulir los conocimientos construidos además de generar una mejor interpretación y reflexión de los mismos.

Actividad de reflexión.

Finalmente de manera grupal se responden los siguientes interrogantes:

- a) ¿En qué se diferencia la meteorización química de la física?
- b) ¿Por qué consideras que la meteorización de las rocas es un fenómeno fundamental para la formación del Suelo?

Observación: Es importante que en este punto el docente realice la respectiva aclaración frente a la manera en que se da el proceso de meteorización de las rocas en cuanto a temporalidad, pues los diversos tipos de meteorización actúan o se dan de manera simultánea, es decir, los factores químicos, físicos y biológicos pueden acontecer al mismo tiempo en la roca acelerando su proceso de descomposición o fragmentación. Respecto a lo anterior los estudiantes deben tener claro que la meteorización se puede manifestar de muchas maneras y no es un proceso que se da en un orden cronológico.

Actividad No. 2.2: Composición del Suelo

Propósito: Determinar los principales componentes del Suelo

Competencia:

- Busco información en diferentes fuentes acerca de los aspectos que hacen parte de la composición del Suelo.
- Observo e identifico características específicas del Suelo y reconozco las funciones básicas de sus componentes.
- Manipulo diversos instrumentos para determinar la composición del Suelo

Descripción:

Para esta actividad los estudiantes deben organizarse en grupos de 4 integrantes, que tendrán como labor indagar (consulta bibliográfica) acerca de los aspectos que hacen parte de

la composición del Suelo como los minerales que provienen de la roca, organismos de tamaño diminutos, la materia orgánica, el aire y el agua. Antes de iniciar la experiencia el docente debe realizar la introducción al tema comentando el objetivo de la consulta y el buen comportamiento que se requiere para el desarrollo de la misma.

Una vez terminada la consulta los estudiantes deberán proceder a realiza las siguientes prácticas experimentales:

PRÁCTICA DE LABORATORIO No.2



INSTITUCIÓN EDUCATIVA EUSTAQUIO PALACIOS

CALI VALLE DEL CAUCA

Práctica de Laboratorio: “Composición del Suelo”

Grupo: 7Mo Grado

Docentes:

Andres Yairton Fajardo Carabalí, andres.fajardo@correounivalle.edu.co

Camilo Gaviria, camilo.gaviria@correounivalle.edu.co

Viernes, 16 de Marzo de 2018

I. Presencia de Materia Orgánica

Introducción

La materia orgánica como uno de los componentes que se puede encontrar en el Suelo se

caracteriza por presentar un elemento químico fundamental en el ciclo vital de los seres vivos como el Carbono (C). Normalmente se puede estimar que un Suelo cuenta con materia orgánica por su característico color oscuro, sin embargo existe un método que sirve para determinar la presencia de este elemento en el Suelo y que se puede percibir de una manera muy curiosa. Lo podrás constatar a continuación:

Propósito: Determinar la presencia de carbono en el Suelo

Materiales:

- Bandeja
- Muestras de Suelos de diferentes colores
- Agua oxigenada

Procedimiento:

1. Tomar una muestra de Suelo seco (unos 10 gramos aproximadamente) y se humedece ligeramente con agua.
2. Aplicar unas gotas de agua oxigenada.

Aquí ocurre lo interesante, pues si el Suelo es muy orgánico (alta presencia de carbono) se producirá una cierta efervescencia, hecho que no se produce si el Suelo es pobre en materia orgánica.

3. Repite el proceso con una muestras de Suelo de un color diferente (Rojo, amarillento, etc.)

Resuelve:

- ¿Qué ocurrió con cada muestra?
- ¿A qué crees que se deba la reacción que ocurrió en cada muestra?

II. Contenido de Humedad del Suelo**Introducción**

El Suelo dentro de sus características cuenta con la capacidad de retener humedad, sin embargo ésta varía de acuerdo al tipo de Suelo. Existen Suelos que muestran una evidente cantidad de agua en su interior y que se puede visualizar o sentir al tacto por su gran cantidad de líquido, también existen Suelos que no necesariamente evidencian la presencia de agua en su interior. Pero que se puede determinar con la siguiente experiencia:

Propósito: Estimar la capacidad del Suelo en la retención de agua

Materiales:

- Bandeja
- Suelo
- gramera
- horno

Procedimiento:

1. Toma una muestra de Suelo y pesa con una gramera 15 gramos
2. Introduce la muestra en un horno y caliéntalo a 105 grados Celsius durante 24 horas
3. Retira la muestra y pesa nuevamente la muestra, registra tus observaciones y responde:

Resuelve:

- ¿Qué ocurrió con la muestra?
- ¿Si dejamos la muestra mucho más tiempo en el horno qué crees que sucederá con ella?

III. Cantidad de Aire de un Suelo

Introducción

La cantidad de aire que contiene un determinado tipo de Suelo, depende en gran medida del tamaño de partículas que posea la mezcla, es decir, de acuerdo al tamaño de éstas partículas se tiene mayor o menor porosidad, y por lo tanto tendremos mayor o menor cantidad de aire entre éstas, sin embargo, no lo podemos ver a simple vista por ser un complejo de diferentes gases. Estos gases forman parte de la materia y por lo tanto ocupan un lugar en el espacio y aunque no sean perceptibles al ojo humano sí se puede determinar su presencia con el siguiente experimento

Propósito: Determinar la cantidad de aire que puede contener una muestra de Suelo

Materiales:

- probeta de 50 y 100 ml
- Suelo

Procedimiento:

1. Medir en una probeta de 50 o 100 ml, el volumen de una muestra de Suelo.
2. En otra probeta de 50 o 100 ml agregar 30 ml de agua.
3. Por último vaciar la muestra de Suelo (una vez que hayas medido su volumen) a la probeta que contiene el agua, observarás que el nivel del líquido cambia y salen algunas burbujas de aire.

Así, tenemos volumen de Suelo seco (V_1), volumen de agua (V_2) y volumen de Suelo con agua (V_3), entonces:

$$\text{Si } V_3 - V_2 = \text{Volumen de aire}$$

IV. El Suelo y su componente Biótico

Los estudiantes observarán muestras de aguas estancadas y capas de cebolla con ayuda de dos microscopios portátiles con el objetivo de visualizar y relacionar los microorganismos como morfotipos constituidos por una o varias células y que se encuentran prácticamente en todas

partes, incluso en el Suelo como medio en el que habitan una infinidad de microorganismos. Para esta actividad se les facilitará la siguiente información que corresponde a los microorganismos del Suelo como una de las muchas especies que interactúan con este.

Introducción

La mayoría de las especies vivientes de nuestro planeta las podemos encontrar en el Suelo presentando tamaños y funciones muy variables. Muchas especies ejecutan su ciclo biológico completo en el Suelo y juegan un papel esencial en la formación y estructuración del Suelo, mientras que otras sólo son habitantes ocasionales.

Dentro de los seres vivos que juegan un papel de gran importancia en el Suelo se encuentran los microorganismos, pues estos son los principales agentes responsables de su dinámica de transformación y desarrollo. La mayor actividad de los microorganismos se realiza desde la superficie del Suelo hasta unos 20 centímetros de profundidad aproximadamente. En un solo gramo de tierra, encontramos millones de microorganismos beneficiosos para los cultivos que permanecen asociados a fragmentos de raíces, arcilla, humos, etc. que le suministran alimento y estimulan su reproducción.

Los microorganismos no sólo se encuentran en el Suelo, aunque a la vista todo parezca limpio, estos están por todas partes. Un ejército de microorganismos lo puedes encontrar en tu cuerpo, en el aire, en el agua, en tus alimentos o hasta en cada uno de los objetos que a diario tocas.

Propósitos:

- Relacionar los microorganismos que se pueden encontrar en el agua y tejido vegetal (cebolla) con los microorganismos del Suelo.

- Reconocer a los microorganismos como uno de los componentes del Suelo.

Materiales:

- Microscopio
- Cubre objeto y porta objeto
- Agua estancada
- Cebolla

Procedimiento:

Una vez conformados los grupos, deberán realizar observaciones a través del microscopio de muestras de aguas estancadas y capas de cebolla con el Zoom de 100X, 200X y 300X.

Durante la práctica deberán dibujar las observaciones y realizar un informe descriptivo.

Actividad No. 2.3 PROPIEDADES DEL SUELO

Propósito: Reconocer las propiedades químicas y físicas del Suelo

Competencia:


- Busco o formulo razones a los fenómenos o problemas que describen las propiedades del Suelo.
- Reconozco y diferencio las propiedades físicas y químicas del Suelo.
- Realizó experimentos sobre las distintas propiedades del Suelo y verifico el efecto de modificar variables para dar respuesta a preguntas.

Descripción:

El docente inicia la clase presentándoles a los estudiantes algunas tarjetas que contienen las diferentes propiedades que presenta el Suelo, cada tarjeta contiene una propiedad y los estudiantes debe escoger una tarjeta. Una vez el estudiante ha escogido su tarjeta el docente les propone formular preguntas sobre lo que se encuentra en la tarjeta. Estas preguntas serán atendidas mediante fundamentación teórica y actividades prácticas de desarrollo que permitan una mejor comprensión.

En las tarjetas se encuentran aspectos como: Textura del Suelo, Estructura, Porosidad, Profundidad Efectiva, pH, Horizontes, entre otros. Estas propiedades le otorgan al Suelo la facultad de determinar su ambiente químico y físico, que a su vez permiten pronosticar e interpretar cómo pueden ser las relaciones que se dan con las plantas, animales o una comunidad biótica. A continuación se adjuntan las prácticas experimentales de desarrollo.

PRÁCTICA DE LABORATORIO No.3



INSTITUCIÓN EDUCATIVA EUSTAQUIO PALACIOS
CALI VALLE DEL CAUCA
Práctica de Laboratorio: “Propiedades del Suelo”
Grupo: 7Mo Grado
Docentes:
Andres Yairton Fajardo Carabalí, andres.fajardo@correounivalle.edu.co

Viernes, 16 de Marzo de 2018

I. Textura del Suelo

Introducción

La textura de un Suelo indica el contenido de partículas o elementos de diferente tamaño que un Suelo, representada por el porcentaje de arena, limo y arcilla. La textura interviene en la cantidad de aire y agua que retiene el suelo, la velocidad con que el agua lo penetra y lo atraviesa y define la dificultad con la que se le puede trabajar. Dicha textura depende de la naturaleza de la roca madre y de los procesos de su evolución, además se considera que un Suelo posee buena textura cuando la porción de las partículas que lo constituyen brindan un adecuado nivel de nutrientes.

Propósito: Determinar la textura de un Suelo

Materiales:

- Muestra de Suelo
- Botella con agua

Procedimiento:

1. Tome una muestra de Suelo en la mano y humedezca con agua (A) hasta que comience a hacerse compacta sin que se pegue a la mano.

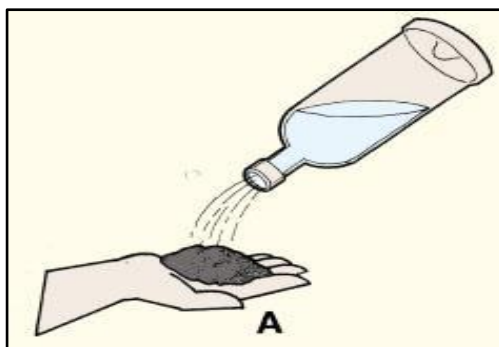


Figura 12. Textura del suelo. Tomado de http://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm

2. Oprímala con fuerza (B), y abra la mano.

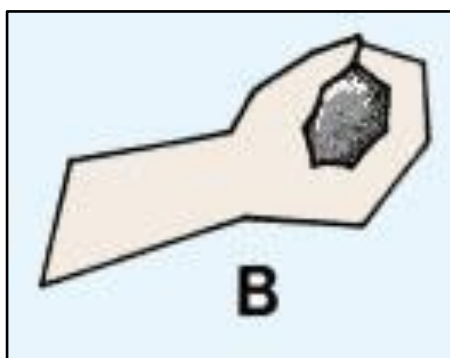


Figura 13. Textura del suelo. Tomado de http://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm

3. Observa tu muestra, compara con la siguiente información y toma nota.

- Si el suelo mantiene la forma de su mano (C), probablemente contenga una buena proporción de arcilla.

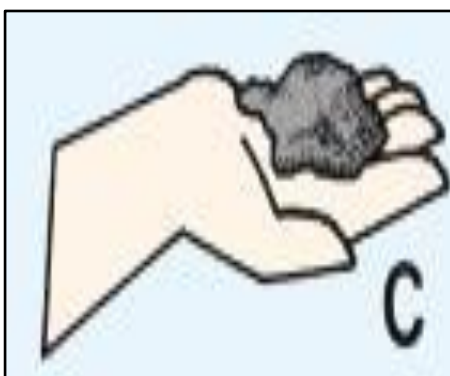


Figura 14. Textura del suelo. Tomado de http://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm

- Si no mantiene la forma de la mano (D), el Suelo es pobre y contiene demasiada arena.

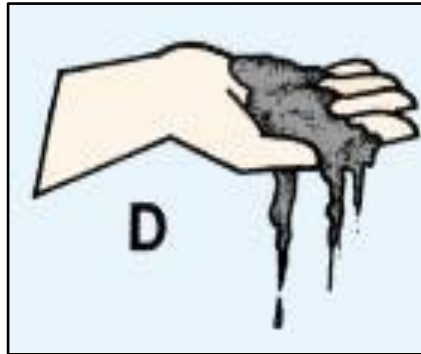


Figura 15. Textura del suelo. Tomado de http://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm

Ahora determina las proporciones aproximadas de arena, limo y arcilla con esta prueba sencilla que te permitirá emplear la observación y que te podrá dar una idea general de las proporciones de arena, limo y arcilla presentes en un determinado Suelo.

Prueba de la botella:

1. Coloque 5 cm de Suelo en una botella y llénala de agua (A)

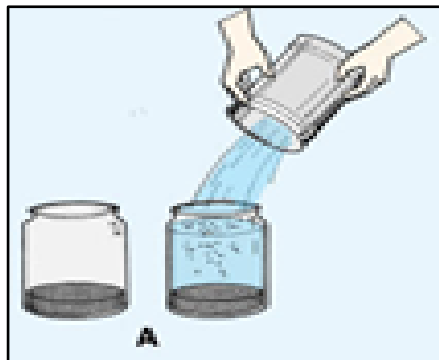


Figura 16. Textura del suelo. Tomado de

http://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm

2. Agítese bien y déjela reposar durante una hora. Transcurrido este tiempo, el agua estará transparente y observará que las partículas mayores se han sedimentado (B)

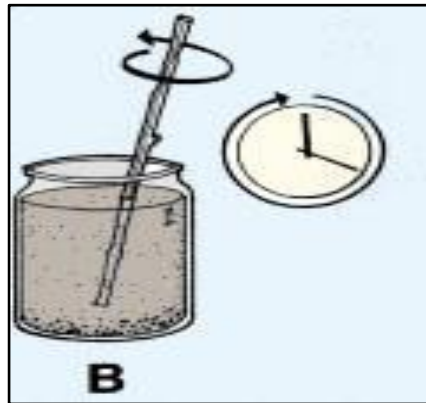


Figura 17. Textura del suelo. Tomado de http://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm

En el fondo habrá una capa de arena, en el centro una capa de limo y en la parte superior hay una capa de arcilla. Si el agua no está completamente transparente ello se debe a que parte de la arcilla más fina está todavía mezclada con el agua. En la superficie del agua pueden flotar fragmentos de materia orgánica (C).

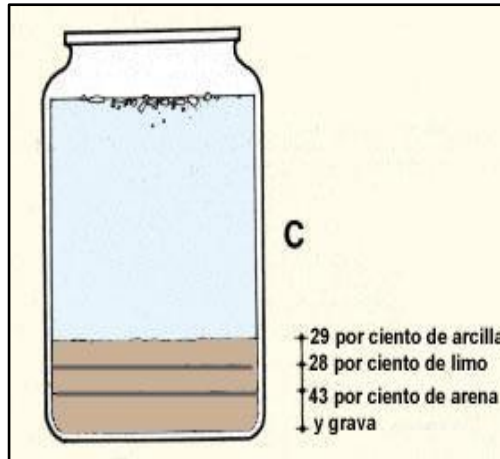


Figura 18. Textura del suelo. Tomado de http://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm

Resuelve:

De acuerdo con la información anterior mida la profundidad de la arena, el limo y la arcilla y calcule la proporción aproximada de cada uno (C). Para ello, mide la longitud total de la muestra y mide cada nivel de manera individual con ayuda de una cinta métrica y determina los porcentajes teniendo en cuenta que la muestra total es el 100%.

II. Porosidad del Suelo

Introducción

La porosidad es una de las propiedades que presenta el Suelo y que permite dar cuenta de la capacidad de retención de agua que presenta. La forma de agrupación que presentan las partículas de un Suelo son determinantes en la capacidad de retención de agua, es decir que la porosidad de un Suelo depende de su textura y estructura.

Si los espacios del Suelo son macroscópicos, permitirá una rápida transición del agua y esto puede expresar la baja capacidad para retener agua, por el contrario si la cantidad de poros que predomina en un Suelo son microscópicos naturalmente su capacidad para retener agua

será mayor.

Propósito: Determinar la porosidad de una muestra de Suelo

Materiales:

- muestras de Suelo
- botellas

Procedimiento:

1. Recolectar dos muestras de Suelo de lugares muy diferentes, introduce las muestras en botellas diferentes (hasta los 3/4 aproximadamente de su capacidad) y agita ligeramente las botellas con el fin de acomodar o amoldar las muestras.
2. Tomar las botellas y llenarlas con agua, espere un minuto de tiempo y proceder a medir con la regla la profundidad de penetración del agua de ambas botellas.
3. Tapar las botellas, agitarlas y ponerlas boca abajo dentro de algún recipiente para que no se caigan. Espera unas horas y podrás observar cómo en cada botella se formarán distintas capas dependiendo de la composición de cada suelo.)
4. Una vez se hayan formado las capas de las botellas, realiza un agujero en la tapa y otro en la base de cada botella y póngalos nuevamente boca abajo en el recipiente para recoger en cada recipientes el agua que sale de cada botella, pasado tres minutos mira el agua que hay en cada recipiente.

Resuelve:

1. ¿Con qué muestra de suelo has recogido más agua?
2. ¿Qué Suelo es más poroso?
3. ¿Qué tipo de Suelo crees que es mejor para realizar un cultivo, un suelo muy poroso, un suelo poco poroso o un suelo con porosidad intermedia? Explica por qué.

III. pH del Suelo**Introducción**

El pH hace referencia a la escala que se emplea para determinar si un medio es ácido o básico. La piel por ejemplo presenta un pH determinado, la leche, el agua, etc. que se pueden catalogar dentro de una escala. El Suelo por su parte también presenta un pH, pero, depende básicamente de su composición la cual es variable.

Existen medios que al entrar en contacto (una base con un ácido) reaccionan entre sí y como indicadores de pH permiten determinar si una sustancia es ácida o básica.

Propósito: Determinar el pH de una muestra de Suelo

Materiales:

- Bicarbonato de Sodio
- Vinagre

- Recipiente
- Agua

Procedimiento:

1. Tomar dos muestras de Suelo de un mismo lugar y depositarlas en diferentes recipientes cada una.
2. Mezcla cada muestra con un poco de agua de tal modo que se logren disolver
3. En una de las muestras añade un poco de Vinagre y en el otro añade un poco de Bicarbonato de Sodio.

Nota:

Ten en cuenta que el vinagre es un líquido ácido (con un pH menor a 7) y el Bicarbonato de Sodio es alcalino (con un pH mayor a 7) cuando se une una sustancia ácida a una alcalina se genera una reacción química.

Resuelve:

- A) ¿Qué ocurrió con las muestras?
- B) ¿por qué la muestra de Suelo reaccionó con una sustancia y con la otra no? Explica.
- C) ¿por qué crees que es importante determinar el pH del Suelo para llevar a cabo un cultivo agrícola?

Actividad No. 2.4 Perfil del Suelo

Propósito: Identificar los diferentes Perfiles del Suelo y sus características mediante prácticas experimentales

Competencia:

- Trabajo en equipo para cumplir un propósito en común.
- Establezco relaciones entre la información suministrada sobre los horizontes del Suelo con la práctica.

Descripción:

Se organizan en grupos de cinco estudiantes, eligen una zona y con una pala entre todos los grupos formados van a cavar dos huecos de 1 m cuadrado para agilizar la toma de muestras y de acuerdo con lo abordado en las clases anteriores van a completar la ficha que se encuentra más abajo:

- a) Con la colaboración de tu equipo de trabajo toma fotos, recolecta muestras a diferentes profundidades (procura tomar la muestra en donde se note un cambio de coloración a mayor profundidad) y rotula cada una.
- b) Completa la ficha de Descripción comparando tus muestras con lo aprendido en clases e investiga a qué horizonte pertenece tu muestra y justifica tu respuesta.

Completa la siguiente ficha de descripción:

Muestra	Horizonte	justificación
---------	-----------	---------------

Suelo		
1		
2		
3		
4		

2. Posteriormente los estudiantes deberán notificar los horizontes que no se identificaron en la práctica y harán una descripción breve de cada uno.

3. Finalmente entre el docente y los estudiantes realizarán una maqueta representativa de los horizontes del Suelo con materiales de la zona y se hará una socialización de lo aprendido en este punto de la Secuencia Didáctica.

Actividad 2.5 El Suelo, elementos químicos y su relación con las plantas

Propósito: Estipular la relación que hay entre el Suelo y las plantas

Competencia:

- Busco información en diferentes fuentes y escojo la pertinente acerca de la relación que hay entre el Suelo y las plantas con sus elementos químicos.

- Diseño gráficas a partir de la información recogida sobre la relación existente entre el Suelo y algunas formas de vida.

Ficha de Actividad No. 1

“El Suelo, elementos químicos y su relación con las plantas”

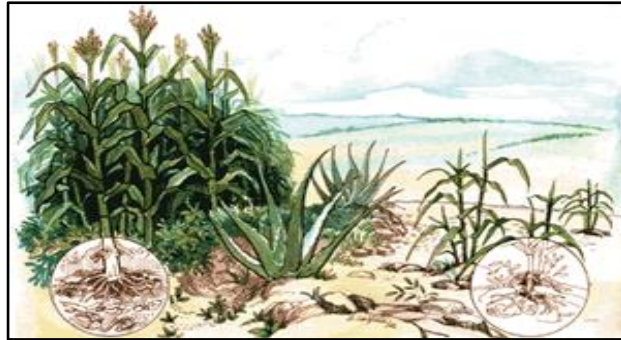


Figura 19. El Suelo y su Relación con las plantas.
Tomado http://nuevoleon.inec.gob.mx/MEVyT/Disco5/cursos/campo/indice/lecturas/frame_lect210.htm

Sabemos que las plantas y animales que se desarrollan en y sobre el Suelo mueren y se descomponen con ayuda de los microorganismos. La materia orgánica resultante de este proceso de descomposición almacena gran variedad de agua y nutrientes que a su vez contribuyen al Suelo a conseguir las condiciones óptimas para que nuevas plantas y animales lo habiten. Estos elementos (Suelo, Plantas y Animales) se vinculan entre sí constantemente por sus relaciones químicas y biológicas formando un comportamiento cíclico.

En el caso del Suelo y las Plantas presentan una íntima relación entre sí y ¿Sabías que en el Suelo se han encontrado más de 90 elementos químicos y que aproximadamente 60 forman parte de las plantas?

- En la siguiente tabla encontrarás algunos elementos que se encuentran en el Suelo y que forman parte de las plantas.

Aquí deberás investigar su función o relación en el desarrollo de estas y completar las casillas que no tienen su información correspondiente además de corroborar la información que ya está en las casillas.

Resuelve:

1. ¿De acuerdo a la consulta que realizaste podrías mencionar por qué es importante el Suelo para las plantas?
2. ¿El Suelo será importante para los animales? ¿por qué?
3. Elabora un gráfico que represente la relación Suelo-Plantas-Animales y Ser Humano.

Tabla 3. Elementos químicos que se encuentran en el Suelo y que forman parte de las plantas.

Elemento Químico Presente en el Suelo	Función en las plantas
Carbono	Las plantas toman el Carbono del aire y lo convierten en carbohidratos mediante el proceso de Fotosíntesis

Hidrógeno	
Oxígeno	El oxígeno es importante para la respiración de las plantas sin embargo las plantas producen más oxígeno que el que consumen ya que el proceso de fotosíntesis es muy intenso.
Nitrógeno	
Fósforo	El Fósforo es un macroelemento esencial para el crecimiento de las plantas. Participa en los procesos metabólicos, tales como la fotosíntesis, la transferencia de energía, síntesis y degradación de carbohidratos.
Potasio	
Azufre	La importancia del azufre se asocia a la formación de proteínas y la clorofila.

Calcio	
Magnesio	Es un nutriente esencial y constituye el núcleo de la molécula de clorofila y el pigmento de las hojas que se necesita para el proceso de fotosíntesis en presencia de la luz solar.
Fierro	
Boro	El boro es esencial para la división celular (creación de células de plantas nuevas) y fundamentales para el desarrollo de frutas y semillas.
Manganeso	
	Es un micronutriente necesario para el proceso de fotosíntesis y para la respiración y

Cobre	se asocia en el metabolismo de proteínas y carbohidratos.
Molibdeno	
Cloro	Se requiere para la activación de algunas enzimas y favorece la turgencia o elasticidad de las plantas, además de la capacidad para retener agua.
Zinc	

Nota: En la tabla anterior pudiste notar que evidentemente el Suelo se relaciona con las plantas y no solo por los elementos químicos que se encuentran en él sino también porque el Suelo:

- Cumple su función de sostenimiento para las raíces y cuerpo de la planta
- Retiene el agua que requieren las plantas para mantener sus tejidos
- Contiene gran cantidad de nutrientes que las plantas transportan
- Contiene Oxígeno, elemento fundamental para que las plantas realicen de manera efectiva su proceso respiración

- Es uno de los escenarios sobre el que se da el flujo de energía entre descomponedores, plantas, herbívoros y carnívoros.
- Es un escenario en el que se da una relación estrecha entre los factores químicos, físicos y los seres vivos.

ACTIVIDAD No. 3

ACTIVIDAD DE PROBLEMA SIGNIFICATIVO DEL CONTEXTO

En las actividades pertenecientes a Problema Significativo del Contexto se propone construir el aprendizaje mediante una aproximación a situaciones que tengan relación con las vivencias o circunstancias habituales con las que tiene contacto el estudiante con el objetivo de contextualizar los conocimientos y estimular el interés en cada uno.

Actividad 3: ¿Qué es lo que favorece la formación del Suelo?

Propósito: Reflexionar sobre las transformaciones que experimenta el Suelo a lo largo del tiempo como parte de nuestras vidas.

Competencia:

- Identifico condiciones que influyen en los resultados de la formación del Suelo y que pueden permanecer constantes o cambiar a lo largo del tiempo.
- Formulo hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos sobre la formación del Suelo.
- Comunico ideas de manera oral y por escritas sobre el Suelo como agente próximo a mis experiencia de vida.

Descripción:

En esta actividad se solicita a los estudiantes formar equipos (3 integrantes) para trabajar el siguiente problema acerca de la formación del Suelo como agente próximo a sus experiencias de vida y que rige dentro de la actualidad. Al finalizar se invita a los estudiantes a debatir sobre lo trabajado en clase.

Ficha de Actividad No. 1

¿Qué es lo que favorece la formación del Suelo?	
Problema	<p>Estamos en constante contacto con el Suelo, sin embargo desconocemos las transformaciones que éste ha experimentado y no sabemos cómo ha llegado a ese estado a pesar de que lo recorremos y observamos a diario, como por ejemplo el Suelo de la finca de nuestros abuelos, vecinos o de las montañas que alcanzamos a ver desde nuestras casas.</p> <p>De acuerdo a lo anterior imagina que visitas periódicamente tres sitios durante miles años; sitio 1, sitio 2 y sitio 3. En el sitio 1 solo se encuentran rocas de gran tamaño, algunos parches de líquenes, charcos de agua dejados por las fuertes lluvias y en ocasiones se observaban fuertes corrientes de aire. En el sitio 2 se puede visualizar un Suelo muy poco desarrollado con algo de materia orgánica y zonas en la que se observan grandes extensiones de pasto, arbustos, hierbas y matorrales poco exigentes. En el sitio 3 el Suelo a entrado en equilibrio con la vegetación y el clima, presentando de esta manera un mayor grosor en el que ya se pueden diferenciar claramente los</p>

	<p>distintos horizontes del Suelo.</p> <p>Estas visitas nos hacen plantear el siguiente problema: ¿Qué es lo que favorece y estimula la Formación del Suelo a través del tiempo? ¿Cómo se da ese fenómeno?</p>
¿Qué variables se relacionan con el problema?	1 tipo de roca madre; 2 temperatura; 3 seres vivos; 4 agua; 5 rayos de sol; 6 formación del Suelo; 7 tiempo; 8 relieve; 9 clima; etc.
¿Cuál es la variable dependiente?	
¿Cuáles son las variables independientes que más influyen?	

Si Hipótesis	entonces	Deducción
Formulación	Acción (v, i)	Resultado (v, d)

--	--	--

Observaciones: Ten en cuenta que la variable independiente es la variable que siempre estará constante, es decir, es la acción o el factor que influye de forma directa en la formación del Suelo. La variable dependiente es el resultado de esta acción.

ACTIVIDAD No. 4

ACTIVIDAD DE APLICACIÓN

Las actividades de aplicación están diseñadas para darle un mayor significado a los conocimientos que se construyen y comprender la utilidad que estos pueden tener. Esto se puede lograr integrando el contenido temático que se quiere abordar con algún aspecto de la realidad del estudiante.

Actividad 4. Videoforo: Cuidar el Suelo de un lugar es mejorar la vida en todas partes

Propósito: Sustentar la Importancia del Suelo como Recurso Natural.

Competencia:

- Saco conclusiones del uso que se le da al Suelo, degradación y valoración de su importancia.
- Diseño y realizo folletos sobre la importancia del Suelo como recurso que la naturaleza pone a nuestra disposición.

- Comunico oralmente y por escrito la importancia, destrucción y protección que se le da al Suelo como recurso natural.

Descripción:

Para esta sesión el docente inicia la clase que consistirá en el uso que se le da al Suelo, degradación del mismo y valoración de su importancia mediante la visualización de un vídeo “Suelos .mp4” (ver en https://www.youtube.com/watch?v=U8RIwf_wyiw), además se define los parámetros sobre los cuales se dirigirá la actividad.

Posteriormente, se les pide a los estudiantes que realicen un folleto publicitario con base a los aprendizajes obtenidos durante todas las clases sobre la importancia que posee el Suelo para las distintas formas de vida, cómo se lleva a cabo su destrucción y cómo se puede proteger este valioso recurso natural. Durante la elaboración del folleto el docente pasa por los distintos grupos haciendo sugerencias para la calidad del mismo.

Una vez los estudiantes hayan elaborado los folletos, estos se pegaran en distintos lugares del colegio y se realizará su correspondiente exposición.

ACTIVIDAD No. 5**ACTIVIDAD DE CIERRE**

Las actividades de cierre tienen como propósito condensar el conocimiento que se está procesando, mediante la construcción de relaciones en las que se pueda visualizar el extracto o la esencia del conocimiento con sus diferentes ramificaciones y tener un

entendimiento más general en el que se concentren los principales conocimientos relacionados con el tema de estudio.

Actividad 5. Comunicando lo aprendido

Propósito: Sistematizar y consolidar el proceso de enseñanza - aprendizaje del concepto Suelo.

Competencia:

- Participo con libertad de expresión en una discusión para estructurar ideas alrededor del concepto de Suelo.
- Organizo de diversas formas la información utilizando conceptos para socializar y enriquecer la experiencia.

Descripción:

Para el desarrollo de esta actividad los estudiantes formarán grupos de cinco integrantes, y cada grupo deberá realizar un mapa conceptual con base a los temas vistos a través de las diferentes sesiones y con los materiales facilitados por el profesor (papel bond, los conceptos principales escritos sobre recortes de foamy, marcadores y cinta). De este modo el profesor entregará recuadros hechos en foamy con palabras como Suelo, nutrientes, fertilidad, materia orgánica, plantas, animales, roca madre, meteorización, aire, agua, etc.

Los estudiantes deberán realizar procesos de organización de ideas, manejo de conceptos y socialización de los productos para hacer de esta una experiencia enriquecedora. Por último se les pide a los estudiantes que manifiesten las incomodidades y las complacencias como contribución al desarrollo personal y profesional tanto de estudiantes como del profesor. Así mismo el profesor deberá expresar la pertinencia de la práctica y sus

agradecimientos.

ACTIVIDAD No. 6

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

Las actividades de evaluación se proponen con el deseo de poner a prueba los conocimientos adquiridos por los estudiantes, evidenciar su desempeño y dominio conceptual en cuanto a la temática. Además se utiliza para retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que con ella se sacan a flote los puntos débiles y fuertes de los estudiantes en cuanto a su comprensión y se tienen en cuenta para realizar algunos ajustes, reformar algunas actividades y atender a las dificultades que presenten los estudiantes.

Actividad No 6. Valoración de conocimientos, actitud y rendimiento de los estudiantes

Propósito: Valorar los conocimientos construidos por los estudiantes durante el proceso de E-A

Competencia:

- Reconozco el lenguaje científico del concepto de Suelo.

Descripción:

En esta parte de la Secuencia se propone actividades donde los estudiantes deben leer cuidadosamente la información que se les suministra (anunciados, gráficas) para responder los cuestionamientos que se plantean en relación al conocimiento del Suelo.

RESPONDE LA PREGUNTA 1 DE ACUERDO CON LA GRÁFICA

Observa la siguiente gráfica.

Carácter dinámico del Suelo

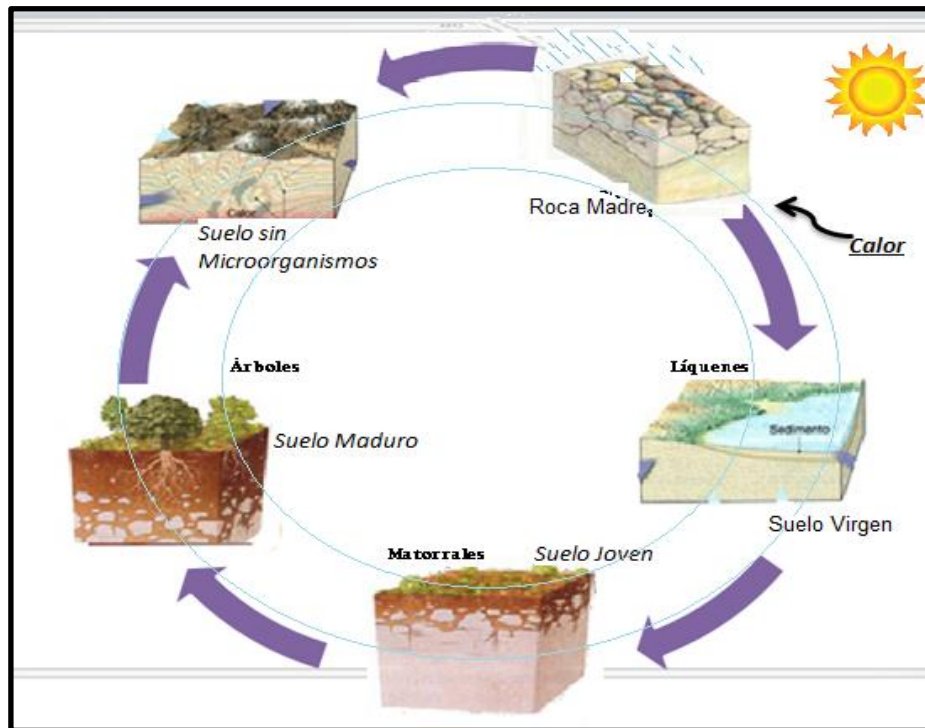


Figura 20. Formación del Suelo. Adaptado de amoambiental (2016).

1. ¿Qué pasaría si faltaran los microorganismos dentro de este ciclo? Escoge la respuesta que consideres más correcta.

A. No se cerraría el ciclo de la materia para la formación del Suelo.

B. Los Suelo no tendrán nutrientes para los vegetales y por tanto tampoco materia orgánica para alimentar a los consumidores.

C. Las rocas se dilatan y se contraen con mayor fragilidad.

D. Se extinguirán todos los seres vivos.

RESPONDE LAS PREGUNTAS 2 Y 3 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE SITUACIÓN

Situación:

Durante la clase de Ciencias Naturales Andrés escuchó que las plantas y el Suelo se relacionan estrechamente entre sí, inmediatamente se imaginó cómo se llevaría a cabo dicha relación. Una vez terminó la clase, Andrés no conforme con las explicaciones de la profe excavó un poco al lado de una planta y observó como las raíces de la planta se sujetan firmemente al Suelo, pero no fue suficiente para que Andrés determinara cómo se lleva a cabo dicha relación.

2. De las siguiente opciones cuál le recomendarías a Andrés para establecer la relación entre las plantas y el Suelo.

A. Las plantas absorben nutrientes del Suelo hasta dejarlo sin ningún nutriente.

B. Las plantas no le dan ningún aporte al Suelo.

C. Las plantas se fijan en el Suelo gracias a las raíces, ahí encuentran los nutrientes y elementos esenciales para su funcionamiento, además de ser uno de los escenarios sobre el que se da el flujo de energía entre descomponedores, plantas, herbívoros y carnívoros.

D. El Suelo se protege de la erosión porque las plantas lo cubren y las raíces lo sostienen.

3. Propone una hipótesis de cómo el hombre se puede beneficiar de la relación existente entre el Suelo y las plantas.

4. Los microorganismos, el aire, la temperatura y otros factores, desintegran y descomponen las rocas. El trabajo de estos factores en conjunto van formando el Suelo, además todo el material vegetal y animal muerto que se van depositando en la tierra enriquecen y airean el Suelo.

De acuerdo con el enunciado anterior imagina que existen dos rocas madres en diferentes lugares con las siguientes características:

Lugar 1: Zona con constantes cambios de temperatura, alta biodiversidad vegetal y animal, fuertes corrientes de aire y con una alta frecuencia de lluvias

Lugar 2: Zona que no presenta cambios significativos de temperatura, escasa biodiversidad animal y vegetal, ligeras corrientes de aire y con solo dos semanas de lluvia al año.

De acuerdo con las características anteriores y suponiendo que se mantengan estas condiciones por miles de años podría esperarse que la roca madre:

- A.** En el lugar 1 no va a experimentar ningún cambio ya que la roca es sólida y no es susceptible a la temperatura ni a las lluvias.

 - B.** En el lugar 1 se va a meteorizar más lento que en el lugar 2

 - C.** En el lugar 1 se va a meteorizar y en el lugar 2 no

 - D.** En el lugar 2 y en el lugar uno van a experimentar la meteorización solo que en el lugar 1 este proceso va a ocurrir más rápido porque están interviniendo diferentes factores de manera simultánea mientras que en el lugar dos se presentan condiciones poco variables que retardan la desintegración y descomposición de la roca y por ende la formación del Suelo.
-

5. El Suelo está sometido a diferentes tipos de cambios dependiendo de las formas de uso que predominan en cada lugar. En Colombia particularmente gran parte del Suelo se está destinando a la producción de madera y a los monocultivos sufriendo una deforestación constante y un uso excesivo de químicos agrícolas. De continuar esta tendencia es posible esperar que:

- A)** El Suelo mantenga unas excelentes condiciones debido a la gran cantidad de químicos que se utilizan para el óptimo desarrollo de los cultivos.

B) Se aumente la biodiversidad en el Suelo.

C) El Suelo sufra una mayor erosión por el mal uso logrando que se altere el ecosistema de muchas especies.

6. El Suelo es un escenario en el que se encuentran relacionados diferentes aspectos como factores químicos, biológicos y físicos. De acuerdo a lo anterior completa el siguiente cuadro mencionando los factores que se relacionan con el Suelo y que corresponden a cada categoría:

Factores Químicos	Factores Biológicos	Factores Físicos

7. Cuando en las rocas ocurre un proceso de degradación se considera que estas han sufrido un proceso de:

a) Meteorización

- b) Meteorización Mecánica
- c) Meteorización Química
- d) Descomposición

9. CONCLUSIONES

- El desconocimiento de un concepto tan importante como el Suelo requiere agrupar o comprender aspectos macroscópicos y microscópicos. Esto se puede lograr mediante actividades o situaciones que exijan al estudiante situarse en alguno de estos dos componentes en el momento que sea necesario.
- El diseño de la Secuencia Didáctica como herramienta educativa implica llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera ordenada y estratégica para darle cumplimiento a los objetivos que se tengan preestablecidos. Exige al docente pensar en una variedad de actividades que se acoplen a las necesidades educativas de los estudiantes.
- Se debe tener en cuenta que la principal problemática que se presenta en el concepto del Suelo no solo es la falta de inclusión en el currículo de las instituciones educativas, sino la forma en que este concepto es abordado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Éste procesos implica que se implementen estrategias que integren de manera contextualizada al estudiante y lo relacione con diferentes conocimientos que alimenten su aprendizaje.
- La Secuencia Didáctica no permite improvisar en el proceso de enseñanza ya que cada detalle se tiene previamente definido, como por ejemplo los recursos que se necesitan para desarrollar de manera efectiva una actividad específica, el orden en el que se van a llevar a cabo cada una de las actividades e incluso los tiempos destinados.

- Desarrollar este tipo de trabajo resulta muy productivo puesto que permite reconocer la capacidad creativa del docente en cuanto aspectos relacionados con su enseñanza y contribuye a poner en manifiesto las debilidades e inconsistencias que se deben trabajar para mejorar.
- El Suelo como contenido temático se puede adaptar a muchas situaciones por su esencia interdisciplinar. Éste brinda al docente una amplia gama de posibilidades para diseñar actividades de manera diversa, creativa y contextualizada. Por su parte los estudiantes se enfrentan a diferentes situaciones, incluyendo las que se asocian con algún aspecto de su realidad, nutriendo sus aprendizajes de manera significativa. Además se puede estimular en ellos el apetito por el conocimiento y darles la satisfacción de comprender ciertos fenómenos de manera entretenida y despertar en ellos la curiosidad y la voluntad de aprender.
- A pesar de que la Secuencia Didáctica no se implementó, es importante dejar claro que ésta puede ser utilizada como referente para trabajos de este tipo en cuanto a diseños de Secuencias o para la enseñanza del concepto de Suelo, donde su utilización dependerá de los fines educativos.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aparicio, S. A. (2015). Impulso y difusión de la Ciencia del Suelo en el 2015. Año Internacional de los Suelos (AIS2015). Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 23(3), 330.
- Arriasecq, I., Greca, I. M., & Cayul, E. E. (2017). Secuencias de enseñanza y aprendizaje basadas en resultados de investigación: propuesta de un marco teórico para el abordaje de la teoría especial de la relatividad. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 35(1), 133-155.
- Arteaga Valdés, E., Armada Arteaga, L., & Del Sol Martínez, J. L. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. Revista Universidad y Sociedad, 8(1), 169-176.
- Battista Brero, V., Blanco, A., Prieto, T., & González García, F. (2001). Actividades para la iniciación al concepto de suelo. Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales, 8(30), 55-65.
- Berritzegune Nagusia (2009). Competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud en la ESO. http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/contenidos/informacion/dig_publicaciones_innovacion/es_curricul/adjuntos/14_curriculum_competencias_300/300007c_Pub_BN_Competencia_Cientifica_ESO_c.pdf (citado el 18 de noviembre del 2016).
- Bixio, C. (2005). Cómo planificar y evaluar en la escuela. Argentina. Homo Sapiens.
- Caamaño, A. (2013). Hacer unidades didácticas: una tarea fundamental en la planificación de las clases de ciencias. Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales, 74, 5-11.

- Cárdenas, F. 1998. Desarrollo y evaluación de los procesos de razonamiento complejo en ciencias. En: Revista TEA N° 3 de la Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.
- Chona, G., Arteta, J., Fonseca, G., Martínez, S, Ibáñez, S. (2008). Informe del Proyecto de Investigación: El Desarrollo de Competencias Científicas Investigativas y su Relación con el Conocimiento Profesional de Profesores de Ciencias. Universidad Pedagógica Nacional- CIUP.
- Contreras, P., & Soledad, D. (2014). Biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos. Chile.
- Díaz Barriga, A. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. UNAM, México, consultada el, 10(04), 2016.
- Díaz, M. J. M. (2002). Enseñanza de las ciencias¿ Para qué?. REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, 1(2), 1.
- Doménech, J. C., de Pro Bueno, A., & Solbes, J. (2016). ¿Qué ciencias se enseñan y cómo se hace en las aulas de educación infantil? La visión de los maestros en formación inicial. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 34(3), 25-50.
- ELIZALDE, G. (2009). El suelo en la fase superficial del ciclo geológico. Geenseñanza Vol. p. 265-292 ISSN 1316-6077. Recuperado de: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33906/1/articulo5.pdf> [Consulta: Septiembre 2017].
- Espinosa-Ríos, E. A. (2016). La formación docente en los procesos de mediación didáctica. Praxis, 90-102.

- Fernández Hernández, J. M., Guerrero Beli, M., & Fernández Guerrero, R. (2006). Las ideas previas y su utilización en la enseñanza de las ciencias morfológicas en carreras afines al campo biológico. *Tarbiya*, (37), 117-123.
- Fernández, I., Gil, D., Alís, J. C., Cachapuz, A. F., & Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 20(3), 477-488.
- Flotts, M. P., Manzi, J., Romero, G., Williamson, A., Ravanal, E., González, M., & Abarzúa, A. (2016). Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales.
- Franco-Correa, M. 2008. Evaluación de caracteres PGPR en actinomicetos e interacciones de estas rizobacterias con hongos formadores de micorrizas. Tesis Doctoral, Director: Dr. José Miguel Barea N. Departamento de Fisiología Vegetal. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. pp. 266
- Furman, M. (2012). Programa de Educación Rural-PER: Orientaciones Técnicas para la producción de secuencias didácticas para un desarrollo profesional situado en las áreas de matemáticas y ciencias. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional de Colombia.
- Gámez, C. M., Ruz, T. P., & López, M. A. J. (2015). Tendencias del profesorado de ciencias en formación inicial sobre las estrategias metodológicas en la enseñanza de las ciencias. Estudio de un caso en Málaga. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 33(1), 167-184.
- García Borrás, F. J. (2005). La serie CSI como metáfora de algunas facetas del trabajo científico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(3).
- Gardini, A. M., Casanellas, J. P., Pedreño, J. N., Medrano, P. Q., & Reyes, L. B. (2016). Libro blanco tratamiento de la entrada «Suelo» en los libros de texto de enseñanza secundaria obligatoria y de bachillerato en España.

- Gordillo, M. M. (2003). Metáforas y simulaciones: alternativas para la didáctica y la enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(3), 377-398.
- Harlen, W. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Publicado por la Association for Science Education.
- Hernández Arteaga, I., Recalde Meneses, J., & Luna, J. A. (2015). Estrategia didáctica: una competencia docente en la formación para el mundo laboral. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 11(1).
- Hernández, C. (2005). ¿Qué son las competencias científicas. Ponencia presentada en el Foro Educativo Nacional. Madrid: Ministerio de Educación.
- Hernández, R. (2003). *Metodología de la Investigación México*: Editorial Mc Graw Hill.
- Hernández-Sampieri, R., Collado, C., & Baptista, L. P. (2010). *Metodología de la investigación*. México, DF. Recuperado de: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf [Consulta: Septiembre 2017].
- Jaramillo, J. 002. *Introducción a la ciencia del suelo*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Medellín. Colombia. 613 p.
- Leymoní Saenz, J. (2009). *Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales: Segundo estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE)*. Santiago de Chile: Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.
- Macedo, B., Katzkowicz, R., & Quintanilla, M. (2005). La educación de los derechos humanos desde una visión naturalizada de la ciencia y su enseñanza: aportes para la formación ciudadana. In Granada, España: VII Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias.

- Marco, B., Olivares, E., Usabiaga, C., Serrano, T., & Gutiérrez, R. (1987). La enseñanza de las Ciencias Experimentales. Narcea, Madrid.
- Martín Díaz, M. J. (2002). Enseñanza de las ciencias ¿Para qué. Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 1(2), 57-63.
- Meléndez, G. (2003). Residuos orgánicos y materia orgánica del suelo. Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica. Taller de Abonos Orgánicos.
- Mesías, Á. T., Guerrero, E. M., Velásquez, F. G., & Botina, N. E. C. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas: un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. Tendencias, 14(1), 187-215.
- Mora, W. (1997). Naturaleza del conocimiento científico e implicaciones didácticas. Revista Educación y Pedagogía. 9, (18).
- OCDE 2006 PISA 2006. Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura
- Orozco-Centeno, W. P., Branch Bedoya, J. W., & Jiménez-Builes, J. A. (2014). Classification of fine-grained igneous, sedimentary and metamorphic rocks through structured programming. Boletín de Ciencias de la Tierra, (36), 5-9.
- Otero, J. (1989). La producción y la comprensión de la ciencia: la elaboración en el aprendizaje de la ciencia escolar. Enseñanza de las Ciencias, 7(3), 223-228.
- Penzo, W., Fernández, V., García, I., Gros, B., Pagès, T., Roca, M., ... & Vendrell, P. (2010). Guía para la elaboración de las actividades de aprendizaje. Cuadernos de docencia universitaria, 15, 1-67.
- Peña, A. Q. (2006). Metodología de investigación científica cualitativa. Psicología: Tópicos de actualidad.

- Pérez, A., & Urrego, M. (2015). Secuencia didáctica para el desarrollo de la identificación como competencia científica. Universidad Del Valle, Cali, Colombia
- Reyes-Sánchez, L. B., Gómez, M., & Margarita, R. (2009). Creatividad: factor indispensable en la educación y recurso para la enseñanza interdisciplinaria de la ciencia del suelo. *Terra Latinoamericana*, 27(3), 265-272.
- Rubio, L. F. (2015). Desafíos a Superar para Desarrollar Competencias en el Aula: De 2008 a 2014. Grupo Editorial Patria. México
- Rucks, L., García, F., Kaplán, A., Ponce de León, J., & Hill, M. (2004). Propiedades físicas del suelo. Universidad de la República: Facultad de agronomía. Montevideo, Uruguay.
- Sánchez, A. C., & Gómez, R. R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonía Investiga*, 2(3).
- Sánchez, A. C., & Gómez, R. R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonía Investiga*, 2(3).
- Sánchez, L. R. (2012). Enseñanza de la ciencia del suelo: estrategia y garantía de futuro. *Spanish Journal of Soil Science*, 2(1), 87-99.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las Ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Silva, R., & Politino, A. (2005). Aportes para la elaboración de secuencias didácticas EGB 3 y polimodal. Recuperado de http://www0.unsl.edu.ar/~geo/p-geoambiental/geo/docs/secuencias/Sec_Didacticas_Mza.pdf [Consulta: Agosto 2017].
- Tacca, D. R. (2010). La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. *Investigación Educativa*, 14 (26), 139-152.

- Tarback, E. J., Lutgens, F. K., Tasa, D., & Cientficias, A. T. (2005). *Ciencias de la Tierra*. Pearson Educación.
- Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México. Pearson.
- Tobón, S., Pimienta, J. & García, J. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. México: Edit. Pearson.
- Vargas, J. E. A., & Borja, M. C. (2015). *Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales*. Zona Próxima, (23).
- Villalaz, C. C. (2004). *Mecánica de suelos y cimentaciones*. Editorial Limusa.
- Vizcarro, C. y Juárez, E. (2008). ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? En J. García-Sevilla (Coord.), *El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria* (pp. 17-36). Murcia: Editum, Ediciones de la Universidad de Murcia.
- Yus Ramos, R., & Rebollo Bueno, M. (1993). Aproximación a los problemas de aprendizaje de la estructura y formación del suelo en el alumnado de 12 a 17 años. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(3), 265-280.
- Zabala Vidiella, A. (1998). *Las secuencias didácticas y las secuencias de contenido. La práctica educativa. Como enseñar*. 4^a ed., Barcelona, Graó. (Serie pedagogía, 120).
- Zabala, A. (1995): *La práctica educativa. Cómo enseñar*. Barcelona, Graó.