UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CÓMO FUNCIONAN LAS PLANTAS, UNA ESTRATEGIA DE AULA PARA DESARROLLAR HABILIDADES PARA LA INDAGACIÓN

FABIÁN BAQUERO RUBIANO

INGENIERO AGRÓNOMO

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Bogotá, Colombia
2017

CÓMO FUNCIONAN LAS PLANTAS, UNA ESTRATEGIA DE AULA PARA DESARROLLAR HABILIDADES PARA LA INDAGACIÓN

FABIÁN BAQUERO RUBIANO

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):
Dr. Rer. Nat. Mary Ruth Garcia Conde

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Bogotá, Colombia
2017

Dedicatoria

Este trabajo de grado va dedicado especialmente y con el cariño que tengo a mis padres, fueron pieza fundamental en este proceso, el apoyo que recibí de parte de ellos fue el mejor y el único el cual dio pie adelante siempre sin desfallecer en ningún sentido.

Un jardín es un gran maestro. Te enseña paciencia y un prudente cuidado, te enseña la industria y el ahorro en la economía, y, sobre todo, la verdadera confianza.

Gertrude Jekyll.

Agradecimientos

Agradezco a la profesora Mary Ruth García por su apoyo y por el empeño el cual me dio para lograr trabajar con ella en este proyecto de grado.

A los docentes de la Maestría en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la universidad nacional por la transmisión del conocimiento que nos dieron durante el transcurso de la maestría.

A los compañeros de maestría Fernando Rivera, Miguel Galindo, Johanna Resnick y Fidel Ramírez por su apoyo y su entrega durante la maestría.

A los docentes Adriana Fernández y Johana Chavez por su apoyo y ayuda durante todo este proceso de estudio y esfuerzo.

Agradezco inmensamente a los docentes del Colegio Brasilia Usme el cual fue parte fundamental para poder arrancar con el estudio de la maestría y también agradecer muy inmensamente a los docentes Adriana Baquero, Paul Pardo y Ruby Sánchez por su apoyo, liderazgo el cual me dieron en el Colegio Campestre Jaime Garzón en la localidad de Sumapaz en donde se logró aplicar este trabajo de grado.

Resumen

El presente trabajo se basa en el diseño de una secuencia didáctica que permita la comprensión del funcionamiento de las plantas por medio de la indagación y el contacto directo con el material de estudio, además a través del proceso de aprendizaje, se pretende generar conciencia de la importancia de las plantas para el correcto desarrollo de la vida en el planeta.

El trabajo inicia con el diseño y la aplicación de una prueba diagnóstica, la cual evidenció que los estudiantes presentan vacíos conceptuales y confusiones temáticas, por lo cual el diseño de la propuesta pretende brindar herramientas para mejorar los procesos de comprensión y análisis, además de fomentar en los estudiantes su participación en el cuidado de las plantas, inicialmente con un trabajo guiado y estructurado, pero con el ánimo de generar un carácter investigativo que permita que los estudiantes busquen soluciones a los posibles problemas que presente su entorno.

Palabras clave: biología vegetal, indagación, secuencia didáctica, características de los seres vivos,

Abstract

The present work is based on the design of a didactic sequence that allows the understanding of the operation of the plants through the inquiry and direct contact with the study material, in addition through the learning process, it aims to generate awareness of the Importance of plants for the correct development of life on the planet.

The work begins with the design and application of a diagnostic test, which showed that students present conceptual gaps and thematic confusions, which is why the design of the proposal aims to provide tools to improve the processes of understanding and analysis, as well as fostering In the students their participation in the care of the plants, initially with a guided and structured work, but with the aim of generating an investigative character that allows the students to look for solutions to the possible problems presented by their environment.

Keywords: plant biology, inquiry, didactic sequence, characteristics of living beings,

Contenido

Agradecimientos ..... *VII*

Resumen ..... *IX*

Contenido ..... *XI*

Lista de figuras ..... *XIII*

Lista de tablas ..... *XIV*

Introducción *15*

1. Aspectos Preliminares *17*

1.1 Selección y delimitación del tema **17**

1.2 Planteamiento del Problema **18**

1.2.1 Antecedentes 18

1.2.2 Descripción del problema 21

1.2.3 Formulación de la pregunta 22

1.3 Justificación **22**

2. Objetivos *25*

2.1.1 Objetivo General 25

2.1.2 Objetivos Específicos 25

3. Marco Referencial *27*

3.1 Marco teórico **27**

3.1.1 Biología vegetal 27

3.1.2 Elementos de morfología vegetal 30

3.1.3 Características de los seres vivos 31
3.1.4 Pensamiento científico 36
3.1.5 Proceso de la indagación 40
3.1.6 Aprendizaje de las ciencias por medio de la indagación 43
3.1.7 Didáctica de la enseñanza 45

3.2 Contexto institucional 47

4. Marco epistemológico 49

5. Metodología 52

5.1 Diseño y aplicación de la prueba diagnóstica: 54

5.2 Análisis de los resultados 55

5.3 Diseño de la unidad didáctica 55

5.4 Estructura de la propuesta: 56

6. Análisis y resultados 58

7. Propuesta pedagógica 77

8. Conclusiones y Recomendaciones 84

8.1 Conclusiones 84

8.2 Recomendaciones 85

9. Referencias .... *¡Error! Marcador no definido.*

A. Anexo: Prueba diagnostica 92

Lista de figuras

Figura 3.1 . Características de los seres vivos *33*

Figura 3.2 Recursos didácticos, elementos indispensables para facilitar el aprendizaje (FUENTE: FERNANDEZ, Ana Graciela, , limusa, 2011, pág. 7) *46*

Figura 5.1 Metodología de investigación *54*

Figura 6.1.pregunta 1 ..... *60*

Figura 6.2. pregunta 2 ..... *62*

Figura 6.3.pregunta 3 ..... *63*

Figura 6.4. pregunta 4 ..... *65*

Figura 6.5. pregunta 5 ..... *67*

Lista de tablas

Tabla 1-1 Referencias bibliográficas ..... ***¡Error! Marcador no definido.***

Tabla 6-1. pregunta 1 .....*58*

Tabla 6-2. pregunta 2 .....*60*

Tabla 6-3. pregunta 3 .....*62*

Tabla 6-4. pregunta 4 .....*63*

Tabla 6-5. pregunta 5 .....*65*

Tabla 7-1. Planeación *83*

Introducción

La biología vegetal es la ciencia que estudia los organismos autótrofos: la estructura, la fisiología, los mecanismos de adaptación al hábitat, las interacciones con otros organismos, la biodiversidad, la evolución y los bienes y servicios asociados a su distribución en el ecosistema. La necesidad del estudio de la biología vegetal se desprende de su utilidad práctica. Basta saber que las cadenas tróficas en ecosistemas terrestres y acuáticos se sustentan en los organismos autótrofos y que el hombre y los animales herbívoros viven a expensas de los productos vegetales. La mayor parte de los alimentos y muchas las materias primas son de origen vegetal (Carmona 2006) . Por otro lado, los vegetales aportan una serie de bienes y servicios ambientales asociados a los ecosistemas, que nos llevan a considerarlos como la base del bienestar general humano y una estructura biótica fundamental que sirve de hábitat y alimento a múltiples organismos, tanto autótrofos, como heterótrofos.

Los estudios botánicos han sido punto de partida para numerosos conocimientos de gran utilidad práctica para la existencia humana. Tenemos como ejemplo el descubrimiento de los principios medicinales de varias plantas. Para los agricultores es sumamente útil conocer la biología de las plantas, para adaptarlas y explotarlas económicamente y así tecnificar su cultivo. A partir de estudio de la estructura y función de los organismos autótrofos se puede explicar el flujo de la materia y la energía en los ecosistemas, las características fundamentales propias de los seres vivos (evolución, adaptación, regulación, reproducción, transmisión de información genética, entre otros) y los niveles de organización de

la materia y la energía en los sistemas biológicos. Adicionalmente, mediante las plantas se pueden estudiar los ciclos biológicos y las interacciones con otros organismos y con el ambiente.

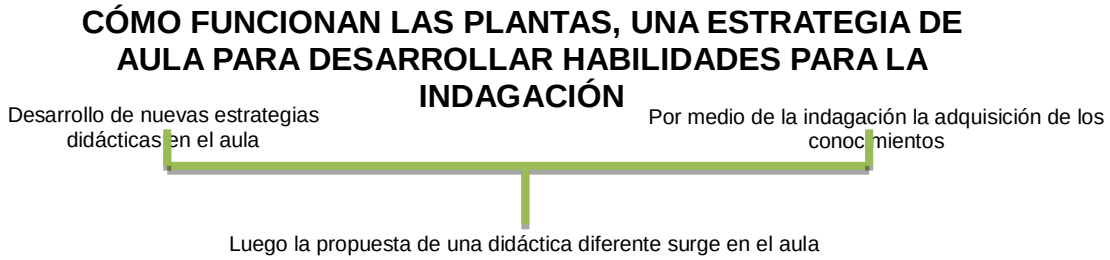
El Ministerio de Educación Nacional plantea el desarrollo de los estándares de ciencias naturales en la escuela, que buscan estimular en niños, niñas y jóvenes las habilidades académicas necesarias para que éstos investiguen**,** comprendan y conozcan su entorno natural, físico, químico y social. Los estándares invitan a los maestros a estimular en los niños su capacidad de preguntar y de buscar respuestas y son una invitación, para que desde las ciencias naturales se contribuya a la formación de ciudadanos creativos, capaces de pensar y argumentar, de resolver problemas, de producir información nueva y de convivir en un mundo cada vez más complejo y competitivo (Trejo, 2004).

1. Aspectos Preliminares

En este componente desarrollará en primera instancia la contextualización del proyecto de investigación.

1.1 Selección y delimitación del tema

Al interior de la escuela surge la necesidad de transformar las prácticas docentes, porque las generaciones venideras son diferentes y las prácticas no han tenido ningún cambio, por lo anterior se dará una mirada de las diferentes prácticas que se llevan a cabo. La propuesta es una estrategia didáctica en el aula para desarrollar habilidades mediante la indagación, dando una primera mirada real al objeto de investigación aplicada en el aula, con el objetivo de un cambio en la enseñanza de las ciencias, no como la forma impositiva del conocimiento sino de la construcción de ciencia por medio de preguntas del entorno.



1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Antecedentes

Para efectos de la consolidación de antecedentes se consultaron revistas del ámbito nacional con los repositorios de la Universidad Nacional que registran trabajos de grado relacionados con la temática de la presente investigación y documentos oficiales que ofrecen un antecedente normativo frente a la temática de interés.

Con respecto a los trabajos revisados sobre el trabajo en aula, en el ámbito nacional, existen proyectos desarrollados en centros educativos, entendidos como proyecto transversal del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Los trabajos referenciados a continuación, son de la maestría de enseñanza de las ciencias exactas, los cuales se citan a continuación:

Según Castillo, 2015 titulada:

> “La nutrición y la biología celular, una estrategia de aula para ciclo II la cual trabaja una estrategia en el aula para ciclo II”, en el colegio de la Universidad libre, se trabaja a partir de la aplicación de una guía diagnóstica donde se evalúan los conceptos previos que tienen los estudiantes acerca de la biología del concepto de célula y nutrición, con el fin de mejorar su compresión, ya que tiene un carácter estructurante y fundamental en los procesos biológicos.
>
> Se hace necesario tener claridad en la compresión de estos, puesto que a los estudiantes se les dificulta entender todos los procesos que ocurren en

su interior por ser un elemento abstracto, de esta manera a través de una herramienta virtual como lo son las WebQuest, se desarrolla el concepto mediante el modelo de aprendizaje significativo donde el estudiante realiza la transposición conceptual, asociando y relacionando los conceptos previos con el nuevo conocimiento frente a los procesos que se dan en el ser humano.

Como plantea Torres, 2015 en su tesis titulada:

> “los organismos unicelulares, un camino para comprender la biología celular”, aquí se presentan los procesos que se dan en el colegio Gabriel Betancourt Mejía (localidad Kennedy, Bogotá), en él no se alcanza el nivel de comprensión deseado de los conceptos acerca de la célula, su estructura y función. Esto se comprueba cuando se exploran los conceptos previos de los estudiantes.
>
> Como alternativa se propone una estrategia a través de la “Enseñanza para la comprensión”, manejando como tópico generador "La vida más allá del alcance de nuestra vista" y como hilo conductor "Los organismos unicelulares, un camino para comprender la biología celular". Este proceso se desarrolla en dos fases; durante la primera fase se realiza un proceso de exploración de preconceptos con miras a ayudar al estudiante a superar los conflictos cognitivos encontrados durante la exploración de conceptos previos. Durante la fase dos se plantea un proceso centrado en que los estudiantes alcancen un aprendizaje significativo de cómo funciona una célula y a la vez desarrollen algunas de las habilidades de pensamiento necesarias para el estudio de las ciencias naturales. La estrategia utiliza diversos elementos de la Ciencia y Tecnología, lecturas y se apoya en el trabajo de laboratorio.

Desde la propuesta trabajada por Rey, (2015) en su tesis titulada:

> “El maíz visto a la luz de la teoría de sistemas para integrar las ciencias”, El presente trabajo tiene como objetivo diseñar una propuesta de aula, teniendo como eje temático el maíz, para enseñar algunas características de la teoría de sistemas y contribuir al desarrollo de habilidades de pensamiento. A partir del análisis de la prueba diagnóstica se diseñaron actividades que buscan acercar al estudiante a la teoría general de sistemas y desarrollar un pensamiento sistémico. Aunque desarrollar un pensamiento en sistemas no es fácil se espera que desde el ciclo dos, se le presente al niño una visión holística del mundo desde su contexto, integrando las áreas del conocimiento como español, ciencias sociales, matemáticas y ciencias naturales. Al aplicar la propuesta se espera que el estudiante adquiera la capacidad de explicar, identificar e inferir en una situación de la vida cotidiana que implique utilizar el pensamiento sistémico y que logre entender el todo como producto de la interacción entre las partes.

Otro trabajo que se tomó para anteceder, la investigación fue esta propuesta de Torres H. J., (2011) titulada:

> “una propuesta para el desarrollo de habilidades básicas de pensamiento en los estudiantes del IPARM – UN, en el contexto de la enseñanza – aprendizaje por indagación de la clasificación taxonómica de algunas plantas superiores del campus”, Pese a la normativa clara con relación a los objetivos de la enseñanza de las ciencias, los resultados de las pruebas SABER y PISA evidencian la falencia en el desarrollo de habilidades de

pensamiento en nuestro país. Los estudiantes de cuarto y quinto tienen dificultad al observar fenómenos, proponer preguntas, formular hipótesis, diseñar estrategias para probarlas y luego generalizar y comunicar hallazgos. Así las cosas, un reto de la alfabetización científica ha de ser potenciar estas habilidades; lo cual puede lograrse a través de la indagación, que es una estrategia de interpretación científica de fenómenos y que brinda herramientas metodológicas que favorecen el desarrollo de habilidades de pensamiento en los niños.

1.2.2 Descripción del problema

En el colegio campestre Jaime Garzón I.E.D se cuenta con una huerta escolar que beneficia a la comunidad educativa; sin embargo, no se ha generado la concienciación necesaria del cuidado y mantenimiento, sobre todo en los grados superiores. Esta falta de conciencia ambiental se evidencia en el desinterés de los estudiantes por el cuidado de la huerta y su correcto mantenimiento.

Después de realizar una serie de observaciones, se logró evidenciar que el desinterés de los estudiantes por la huerta se basaba enfáticamente en el desconocimiento conceptual de las funciones y procesos vitales que los organismos vegetales desempeñan.

Esta problemática genera que los estudiantes no comprendan y, por ende, no valoren la importancia de las plantas en el correcto funcionamiento de los diferentes ciclos y procesos vitales de los cuales dependemos lo demás organismos vivos, como la respiración, la alimentación, la obtención de energía, la transformación de elementos esenciales, el mantenimiento de la estructura terrestre, entre otras. Por este motivo y destacando las cualidades de indagación

innatas que poseemos, se genera la necesidad de diseñar una secuencia didáctica que permita conocer y apropiarse de los conocimientos necesarios para comprender y transmitir la importante función que realizan las plantas en el normal funcionamiento de la vida en el planeta, para de esta forma generar conciencia sobre el cuidado y mantenimiento de la huerta escolar.

1.2.3 Formulación de la pregunta

Es importante destacar que en todo el proceso se debe mantener la indagación de forma constante, ya que, por medio de esta, se lograrán obtener los aprendizajes necesarios para apropiarse de las temáticas y generar nuevos conocimientos que permitan un mejor desempeño y conciencia ambiental. Por toda la sustentación anterior, se plantea la siguiente pregunta para la investigación:

¿Qué tipo de estrategia utilizar para que los estudiantes de grado octavo del colegio campestre Jaime Garzón comprendan las características de los seres vivos basados en la biología vegetal y utilizando siempre la indagación?

1.3 Justificación

La vida en la tierra está sustentada por los organismos autótrofos, básicamente las plantas, por este motivo es de vital importancia reconocer los aportes que estos organismos brindan al normal y correcto funcionamiento de los sistemas vivos. Uno de los factores principales que contribuyen en este proceso se enfoca

en la educación, por esta razón en la Conferencia Intergubernamental celebrada en Tbilisi (1977) se definió:

> "La educación ambiental es el resultado de una reorientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas que facilitan la percepción integrada de los problemas del medio ambiente, haciendo posible una acción más racional y capaz de responder a las necesidades sociales..."

Por esta razón, se genera la necesidad de diseñar una secuencia didáctica que permita que los estudiantes de grado octavo del colegio campestre Jaime Garzón I.E.D comprendan la importancia del cuidado y funcionamiento de las plantas por medio de diferentes actividades, dirigidas o propositivas, que les permiten apropiarse de los conceptos relacionados con la morfología y fisiología de las plantas, para de esta forma comprender la importancia que estos organismos presentan.

Es importante destacar que la estrategia se basa en la didáctica, así, “Teniendo en cuenta que la enseñanza de la ciencia ha tenido transformaciones en las últimas décadas, las cuales están inmersas en todos los ambientes educativos y las actitudes que en estos se presentan, se hace necesario plantear nuevas estrategias que estén dentro de la corriente renovadora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias” (Molina, Farías. 2011).

Se basa en facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes utilizando herramientas didácticas que permitan al docente guiar este proceso en la búsqueda de la asimilación del contenido temático como conceptos presentes y necesarios en su diario vivir.

A través de la realización del proyecto se beneficiará inicialmente al estudiante, ya que obtendrá aprendizajes consolidados y duraderos que le permitirán comprender y valorar los diferentes organismos vivos que intervienen en el desarrollo de su vida cotidiana. Igualmente se beneficiará la institución ya que contará con estudiantes capacitados y consientes del cuidado de la huerta escolar y finalmente, nuestro planeta, debido al impacto positivo que genera educar a su favor a las nuevas y venideras generaciones tal como se afirmó en el Congreso sobre Educación y Formación Ambiental, celebrado en Moscú, en 1987, la educación ambiental es "...un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia, y también la determinación que les capacitará para actuar individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros"

.

2. Objetivos

2.1.1 Objetivo General

Construir una estrategia de aula centrada en el proceso de indagación para el conocimiento de las características de los seres vivos tomando como modelo la biología vegetal y con el enfoque de aprendizaje por indagación.

2.1.2 Objetivos Específicos

1. Explorar conocimientos previos esenciales sobre biología vegetal en la población objetivo.

2. Realizar un proceso de reconocimiento, apropiación y emisión de conceptos, centrado en la superación de los conflictos cognitivos de los estudiantes.

3. Identificar los intereses para la indagación en relación con las plantas.

4. Construir una secuencia didáctica sobre las características de los seres vivos tomando como modelo la biología vegetal, los estándares de ciencias y la metodología de indagación.

5. Diseñar la estrategia de aula, orientada al desarrollo de habilidades de pensamiento científico bajo el enfoque de aprendizaje por indagación.

3. Marco Referencial

En este aspecto se orientará el rumbo de la investigación, teniendo como precedente algunos autores y marcos legales establecidos en Colombia.

3.1 Marco teórico

3.1.1 Biología vegetal

La biología vegetal es una parte de la ciencia que estudia los organismos vegetales, que realizan fotosíntesis, estudia su estructura y función; los fenómenos físicos y químicos que en ellos se realizan y las interacciones con otros organismos, que inciden sobre su éxito reproductivo. La necesidad del estudio de la biología vegetal se desprende de su utilidad práctica. Basta saber que el hombre y los animales viven principalmente a expensas de los productos vegetales. La mayor cantidad de alimentos son de este origen y son muchas las materias primas vegetales de utilidad para la sociedad como el algodón, el sorgo y la soya que se utilizan en la industria (Carmona, 2006).

El estudio y conocimiento de la biología vegetal ha sido un aporte para avances en diferentes campos como la medicina con el descubrimiento de los efectos medicinales brindados por algunas plantas y el estudio de los hongos y sus efectos, lo que permitió el hallazgo de la penicilina por Alexander Fleming en 1928.

De la misma forma, en la agricultura el conocimiento de la biología vegetal cobra gran valor, ya que para los agricultores es útil, y además necesario, conocer los factores que afectan y benefician el desarrollo de las plantas, con el ánimo de tecnificar su cultivo y mejorar su cuidado y aprovechamiento. Partiendo de la biología vegetal se pueden explicar las características de los seres vivos, los niveles de organización, la evolución, la adaptación, la respiración, o la reproducción. Adicionalmente, éstas permiten estudiar cómo nacen, crecen y se reproducen los seres vivos (Carmona, 2006).

De acuerdo con la sociedad americana de biólogos vegetales (ASPB, 2007), la biología vegetal se fundamenta en los siguientes principios:

1. Las plantas realizan los mismos procesos biológicos y la misma bioquímica que tienen los microbios y los animales. Sin embargo, las plantas son únicas porque tienen la capacidad de utilizar directamente la energía solar, junto con los elementos químicos, para su crecimiento. Procesos que constituyen la fuente de alimento y de energía para la biosfera y que son la base de las cadenas y redes tróficas.

2. Las plantas requieren de elementos inorgánicos para su crecimiento, los que a través de ellas circulan constantemente en la biosfera.

3. Las plantas terrestres se originaron de algas marinas y han desempeñado un papel esencial en la evolución de la vida, incluyendo la alimentación de los heterótrofos, el ciclo de los nutrientes y la adición del oxígeno y ozono a la atmósfera.

4. Algunas plantas se reproducen sexualmente y producen una semilla. Sin embargo, muchas plantas también pueden reproducirse asexualmente.

5. Las plantas, al igual que los animales y muchos microbios, respiran y utilizan energía y requieren de nutrientes para crecer y para reproducirse.

6. Las paredes celulares proporcionan el soporte estructural para la planta y proporcionan fibras y materiales de construcción para los seres humanos, los insectos, los pájaros y muchos otros organismos.

7. Los organismos autótrofos presentan diversidad de tamaños y formas que comprende desde células hasta árboles gigantescos y son una fuente primaria de nutrientes, fibra, medicinas, e incontables productos importantes de uso diario.

8. Las plantas, al igual que los animales, están expuestas a microorganismos, con los que realizan asociaciones beneficiosas o les generan enfermedades que les pueden causar daño y hasta la muerte. Sin embargo, éstas tienen maneras únicas de defenderse contra parásitos, enfermedades, y otras amenazas.

9. El agua es la molécula principal presente en las células y los órganos de la planta, la que además desempeña un papel esencial en la estructura de la planta, en el desarrollo, y en el crecimiento, es importante para la circulación interna de moléculas y de sales orgánicas.

10. El crecimiento y el desarrollo de la planta es controlado por hormonas y puede ser afectado por señales externas tales como luz, gravedad, tacto, o tensiones ambientales.

11. Las plantas viven y se adaptan a una gran variedad de ambientes y proporcionan diversos hábitats para los pájaros, los insectos beneficiosos, y otra fauna en los ecosistemas.

La importancia de la comprensión de la biología vegetal para el aula y el desarrollo del pensamiento científico radica en que ésta: le permite al estudiante comprender cómo funcionan los organismos y los sistemas biológicos; ofrece temas atractivos para despertar el afán de saber de los estudiantes; es una fuente de continuo conocimiento, que se presenta en las revistas de divulgación y muestra cómo la ciencia se desarrolla. Además, facilita organizar con los estudiantes proyectos científicos sencillos para recolección sistemática de información, ejemplo: el inventario de las plantas usadas en la alimentación o presentes en los ecosistemas de un área particular. Igualmente, la información recabada permite orientar a los estudiantes para encontrar respuestas a sus inquietudes en la bibliografía o en la práctica de laboratorio; para mostrar cómo se resuelven experimentalmente algunos problemas con la biología vegetal.

3.1.2 Elementos de morfología vegetal

Dentro de las características importantes en el estudio de la biología vegetal está el conocimiento de la forma, ubicación y las particularidades de los diferentes tejidos y órganos que constituyen la estructura interna y externa de las plantas; por esta razón es importante conocer la anatomía y morfología de los organismos

vegetales. La complejidad de la morfología interna de las plantas, lleva a múltiples dificultades en la aprehensión de conocimientos. Esto ha llevado a los docentes a la búsqueda y aplicación de diferentes metodologías pedagógicas, que se adapten a los planes de estudio actualmente vigentes y que permitan mantener la calidad en la información. Las plantas son organismos complejos cuyo estudio a nivel macro y microscópico facilita conocer a fondo sus diferentes características, su funcionamiento y la importancia de su cuidado.

En las plantas se reconocen dos sistemas de órganos:

- EL SISTEMA RADICULAR que se ubica, por lo general, debajo del suelo y está conformada por la raíz, un órgano constituido por diversos tejidos que cumple la función de sostén y le facilita la absorción de nutrientes.

- EL SISTEMA DE VÁSTAGO que es la parte aérea y está compuesta, por lo general, por el tallo, hojas, flores y frutos y tiene como función la fotosíntesis, facilitar la polinización, la dispersión de frutos y la reproducción de las plantas.

3.1.3 Características de los seres vivos

Los seres vivos son considerados sistemas abiertos y complejos que intercambian materia, energía e información con el medio y al hacerlo transforman el medio en que viven (Margulis et al., 1995). El estudio de los organismos se puede abordar desde los niveles de organización de los seres vivos (átomo, célula, tejidos, órganos, sistemas, y organismo). Las características de los seres vivos como

nacer, crecer, desarrollarse, reproducirse y morir aplican tanto a la biología vegetal como a la biología animal. Una de las ideas centrales a aprender en la escuela es que los seres vivos viven en un medio que les condiciona y al cual transforman constantemente (Arcá, et al., 1990).

Se hace referencia en la figura 3.1 a las características de los seres vivos su organización o estructura, metabolismo crecimiento, reproducción, adaptación de las especies y el entorno donde se desarrollan.

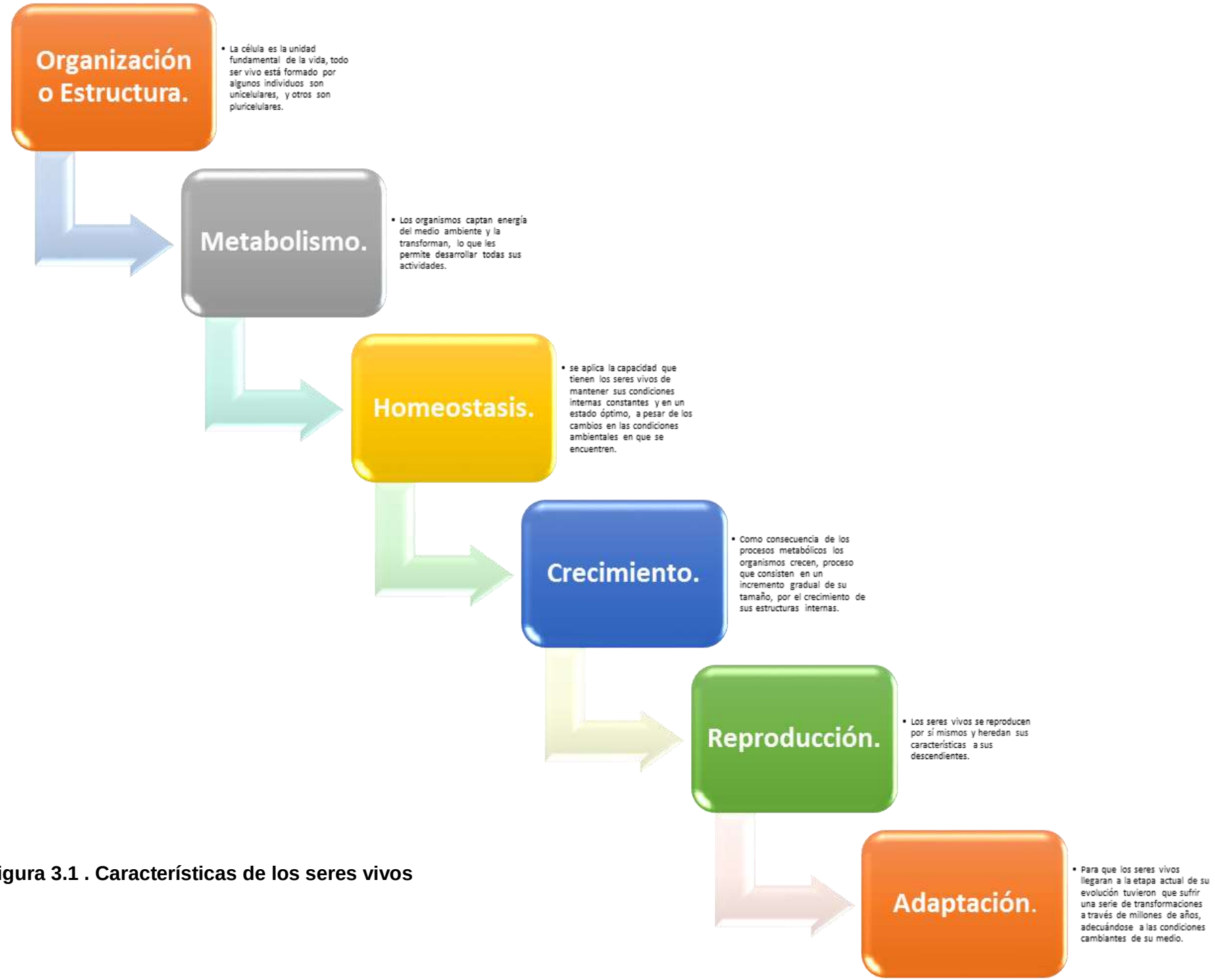
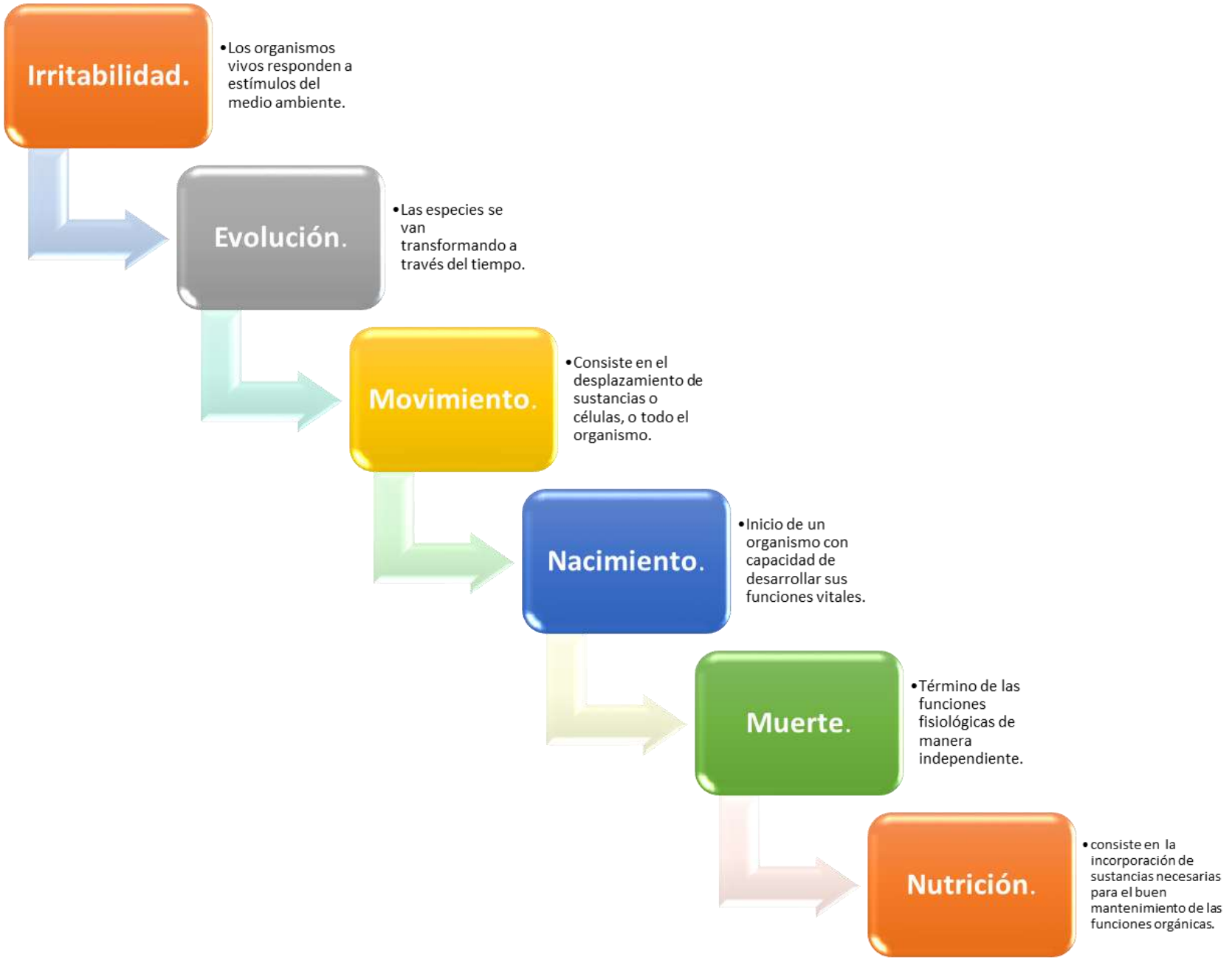


Figura 3.1 . Características de los seres vivos


Irritabilidad.
•Los organismos vivos responden a estímulos del medio ambiente.
Evolución.
•Las especies se van transformando a través del tiempo.
Movimiento.
•Consiste en el desplazamiento de sustancias o células, o todo el organismo.
Nacimiento.
•Inicio de un organismo con capacidad de desarrollar sus funciones vitales.
Muerte.
•Término de las funciones fisiológicas de manera independiente.
Nutrición.
•consiste en la incorporación de sustancias necesarias para el buen mantenimiento de las funciones orgánicas.

Los seres vivos están formados por una o más células y tienen la capacidad de desempeñar las funciones básicas de la vida. (Ruiz , 2014) Plantea que “el ser vivo no es un conjunto de moléculas, sino que es una dinámica molecular, un proceso que ocurre como unidad discreta y singular, entre un juego de interacciones y relaciones de vecindad que lo especifican y realizan como una red cerrada de cambios y síntesis moleculares que producen las mismas clases de moléculas que la constituyen, configurando una dinámica”. Los seres vivos participan de un sinfín de interacciones que permiten su correcto funcionamiento y de la misma forma brindan las características que lo definen como tal. Entre estas características fundamentales se encuentran:

- ORGANIZACIÓN: Un ser vivo es resultado de una organización muy precisa; en su interior se realizan una serie de actividades interrelacionadas. Como nivel mínimo de organización se encuentra la célula, especializada en cumplir funciones vitales como la respiración, reproducción, reparación, alimentación, entre otras. El siguiente nivel, se encuentra conformado por la unión de células, denominado tejido, según (Prenant, Bouin & Maillard, 1904). “Un tejido es un conjunto de células en el cual todos sus componentes, cumplen la misma función, tienen la misma estructura, la misma forma, y ejercen la misma actividad”. El siguiente nivel de organización corresponde a los órganos, que están encargados de formar los sistemas cuya organización e interacción da como resultado un organismo vivo.

- HOMEOSTASIS: Entendida como el conjunto de fenómenos de autorregulación que mantiene en equilibrio las propiedades físicas y químicas y regulan la composición del medio interno de un organismo.

- IRRITABILIDAD: Se refiere a la reacción de los organismos a ciertos estímulos y se encuentra ligado a la percepción de señales y respuesta a los cambios en el medio externo.

- REPRODUCCIÓN: Los seres vivos son capaces de multiplicarse para perpetuar la especie

Por otra parte, si tomamos como guía el desarrollo de las ideas en la historia de la ciencia, podría ser necesario construir las relaciones del modelo de ser vivo, para después hablar de relaciones en el modelo ecosistema. La ecología es una ciencia relativamente nueva en la historia y es considerada una ciencia de integración. Así, en la historia de la ciencia el modelo ser vivo resulta necesario y antecedente para construir el modelo ecosistema porque los individuos pueden ser analizados individualmente, pero integrado con el entorno su comportamiento difiere un poco y las adaptaciones produce cambios en las especies.

3.1.4 Pensamiento científico

El pensamiento científico se origina en la curiosidad del ser humano para comprender su entorno; es fundamentalmente crítico y analítico, pero, al mismo tiempo, desarrolla la creatividad y la capacidad de pensar de manera diferente. El pensamiento científico es el que trata de explicar la realidad a partir de procedimientos rigurosos de observación, buscando comprender los diferentes fenómenos mediante evaluaciones precisas de causas y relaciones entre ellos. El pensamiento científico sólo usa argumentos demostrables referenciados racionalmente. La ciencia es limitada y sabe que hay cosas que desconoce, pero no acepta explicar irracionalmente lo desconocido.

Se identificaron elementos constitutivos del pensamiento científico desde experiencias tangibles, con el propósito de desmitificar la idea que la ciencia es ajena a la sociedad y a la escuela, evidenciando cómo el desarrollo del pensamiento científico es un elemento que debe ser parte de la vida cotidiana, y cómo desde las instituciones educativas se pueden generar procesos que fortalezcan las prácticas formativas incentivando en los estudiantes procesos mentales que les ayuden a solucionar problemas de su entorno. (Martínez Álvarez, 2012).

Para ejercitar las habilidades generales del pensamiento científico el estudiante debe ser imaginativo en sus propuestas de solución y riguroso en las pruebas a que las somete; debe ser capaz de seleccionar la literatura relevante a sus preocupaciones y entenderla adecuadamente, y debe ser capaz de estimar los límites de credibilidad de la misma. La habilidad para formular preguntas es importante e implica habilidades como: observar, analizar, relacionar lo concreto y lo abstracto, comprender y sintetizar. Igualmente es esencial desarrollar habilidades para trabajar en equipo, argumentar, plantear disensos y construir consensos. También es necesario, evitar la reducción de los problemas a una sola dimensión especializada del conocimiento. Estas habilidades se desarrollan acompañadas de habilidades específicas para determinadas áreas del conocimiento. (Martínez Álvarez, 2012).

El pensamiento científico tiene las características de: objetividad, racionalidad y sistematicidad. Estas características hacen parte del pensamiento cotidiano, o del sentido común, pero no son buscadas ni alcanzadas en la misma medida:

- Objetividad: El pensamiento científico se aplica a los hechos innegables y no especula arbitrariamente. Igualmente, se refiere a la adecuación a la realidad o validez independiente de los intereses del que conoce. Solo los hechos deben servir de guía a toda investigación científica. No deben mezclarse factores extraños subjetivos; los instintos y los sentimientos del que investiga y del que juzga lo investigado deben permanecer al margen del mundo científico. Este requisito no es fácil de cumplir, pero implica un fin digno de alcanzar. (Mouriño Pérez, 1991).

- Racionalidad: Se ha llamado razón a la facultad que permite distinguir a los hombres de los animales. También se ha entendido razón el fundamento o la explicación de algo. Se dice que en el pensamiento científico hay racionalidad, porque está integrado de principios o leyes científicas. La racionalidad, así mismo, entraña la posibilidad de asociar conceptos de acuerdo con leyes lógicas y que generan conceptos nuevos y descubrimientos. Y en último término, la racionalidad ordena sus conceptos en teorías. (Mouriño Pérez, 1991).

- Sistematicidad: Comúnmente se podría entender por sistema una serie de elementos relacionados entre sí de manera armónica. Científicamente, el concepto de sistema debe entenderse con mayor precisión, en un sentido más amplio. Los conocimientos científicos no pueden estar aislados y sin orden; siempre están inmersos en un conjunto, y guardan relación unos con otros. Todo conocimiento científico solo tiene significado, en función de los que guardan relación de y jerarquía con él. Las explicaciones de la ciencia se estructuran sistemáticamente reflejando el orden y armonía que existe en la realidad (Mouriño Pérez, 1991).

El estudiante durante su proceso de formación escolar debería desarrollar unas habilidades como: sentir la curiosidad, tratar de entender el mundo, explicar hechos y fenómenos; adquirir la disciplina para conocer lo mejor posible un área del conocimiento; es decir, para leer literatura científica y comprenderla, para buscar información en los libros y las bibliotecas. Desarrollar la capacidad de razonar, argumentar, hablar con claridad y precisión, distinguir los argumentos válidos de los argumentos personales y de las palabras grandiosas; observar y registrar las observaciones de la realidad, sin sesgos, ni prejuicios, y en forma ordenada; de abstraer los elementos críticos de un proceso y definir con precisión los problemas, de evaluar cómo se resuelven los problemas y cómo se comprueban las posibles explicaciones, de proponer y de buscar explicaciones sin prejuicios. (Mouriño Pérez, 1991).

El pensamiento científico facilita realizar procesos drásticos de abstracción de la realidad. Sin embargo, el saber abstracto y el general se aplican a hechos concretos y la biología vegetal facilita la aplicación concreta, proceso que es esencial para comprender la ciencia. Por este motivo, el Ministerio de Educación Nacional planteó los estándares de ciencias naturales, que buscan estimular en niños, niñas y jóvenes las habilidades necesarias para que investiguen, comprendan y conozcan el entorno mundo natural, físico, químico y social (Trejo, 2004). Los estándares invitan a los maestros a estimular en los niños su capacidad de preguntar y buscar respuestas. Éstos son una invitación para que, desde las ciencias naturales, se contribuya a la formación de ciudadanos creativos, capaces de pensar y argumentar de manera racional y flexible, de resolver problemas, de producir y de convivir en un mundo cada vez más complejo y competitivo.

3.1.5 Proceso de la indagación

Los primeros intentos de enseñar ciencias por indagación datan de principios de siglo XX con pedagogos como (Dewey, 1910) y su perspectiva de la enseñanza a partir de la exploración del entorno. En esta misma línea en Estados Unidos la National Research Council, (2000) propone proyectos como Inquiry and the National Science Education Standards; en los que se aborda el tema de la enseñanza de las ciencias y su relación con la indagación, a partir del establecimiento de algunas orientaciones para abordar su inclusión en la formación de estudiantes en ese país.

La National Science Resourse Center (NSCR), que nació en 1985, centra sus objetivos en mejorar la calidad de la educación científica, no sólo de estados Unidos si no en el mundo, bajo el lema “Learning Science by doing Science” (Aprender ciencia haciendo ciencia) y se constituye en un referente en torno al tema de la enseñanza de las ciencias con la inclusión de la indagación.

Los proyectos de enseñanza de ciencias basados en la indagación se han denominado ECBI (Enseñanza de las Ciencias Basada en Indagación) y tienen sus orígenes en EEUU, y Francia con el proyecto La main à la pâte, impulsado por el premio Nobel en Física, el profesor George Charpak. En la actualidad se cuenta con un número creciente de países y de proyectos internacionales que se han unido a esta iniciativa; como el europeo denominado POLLEN, (Indágala, 2010). En nuestro país la discusión acerca de la indagación en la enseñanza de las ciencias se ha realizado desde el programa pequeños científicos de la Universidad de los Andes, que se ha vinculado a la red Indágala creada por iniciativa del programa ECBI en América Latina y que articula a varios países Latinoamericanos (México, Panamá, Colombia, Brasil, Argentina y Chile) y están

apoyados por las Academias de Ciencias. Esta red busca generar oportunidades para expandir y consolidar programas de maestros y científicos, que aporten de manera significativa en el fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias mediante la indagación. Esto evidencia, cómo la preocupación por el avance en la enseñanza de las ciencias se ha convertido en una necesidad de reflexión del mundo actual; puesto que de ello depende la transformación de las formas como se concibe la ciencia y como se reconoce a los sujetos en su apropiación. Los principios que orientan el trabajo de las redes del programa ECBI son:

- Los niños observan un objeto o fenómeno cotidiano tangible y experimentan con él.

- En la indagación, los niños utilizan la argumentación y el razonamiento, comparten y discuten sus ideas y resultados y construyen conocimientos, para lo cual no basta una actividad meramente manual.

- Las actividades se organizan en secuencia en función de un proceso de aprendizaje progresivo, que corresponde a los programas y permiten un gran margen de autonomía a los estudiantes.

- Se le dedica un mínimo de dos horas semanales durante varias semanas a un tema determinado. Se garantiza igualmente la continuidad de las actividades y los métodos pedagógicos a través de la vida escolar.

- Cada estudiante registra en un cuaderno sus experiencias en sus propias palabras.

- El gran objetivo es llegar a una apropiación progresiva de los conceptos científicos y las técnicas de operación, además de reforzar la expresión escrita y oral.

- Se recurre a las familias y a los barrios para los trabajos que se realizan en clase.

- A nivel local, las instituciones científicas (universidades y colegios) aportan al trabajo de la clase poniendo a disposición sus diferentes competencias.

- A nivel local, las instituciones de formación de maestros ponen su experiencia pedagógica y didáctica al servicio del aprendizaje.

- El docente puede obtener, a través de la página electrónica, módulos para poner en práctica, ideas para crear actividades y respuestas a preguntas. Igualmente, puede trabajar de forma cooperativa a través del diálogo con sus colegas, con profesores de nivel superior y con científicos (Indágala, 2011).

Según Wells, Gordon en su texto Action, talk y text: learning y teaching through inquiry (2001), la indagación no es un “método” para hacer ciencia, historia, o cualquier otro tema. Más bien, es una aproximación a los temas y problemáticas escogidos en los que se promueve la formulación de preguntas reales, cuando éstos ocurren. La indagación es el trabajo autentico, que se realiza desde el planteamiento de una pregunta, hasta la elaboración de un conocimiento u objeto

de estudio. Durante su desarrollo se identifican varias etapas, una inicial en la cual se plantean interrogantes, producto de observaciones, vivencias o intereses particulares; una segunda fase consiste en la documentación y consulta a tener en cuenta como estrategia de resolución de la pregunta inicial. Estas etapas, se realizan durante el desarrollo de la propuesta de trabajo, lo que permite que los estudiantes evidencien problemáticas que los afectan directamente y están involucradas en su diario vivir. Esto con el ánimo de que ellos mismos puedan brindar estrategias de solución desde su propio proceso de indagación y consulta.

3.1.6 Aprendizaje de las ciencias por medio de la indagación

“Mientras más independientes sean los estudiantes en el desarrollo de las actividades de enseñanza aprendizaje, en un entorno moderno, mayor será su necesidad de adquirir destrezas, para el desarrollo de las actividades dentro de ese entorno particular” (Huber, 2008). Deberíamos ser conscientes y aceptar que la sociedad se ha desarrollado en muchos aspectos y el estudiante actual tiene nuevas necesidades sociales y personales. Se busca, por tanto, una acción acorde al momento actual del estudiante e integrada en su filosofía de vida. Donde el estudiante considere productiva cada aportación, involucrándose, generando un sentido de pertenencia, sintiéndose el protagonista y adquiriendo capacidades críticas, reflexivas, de investigación y de análisis que le ayuden a desenvolverse en su vida diaria. Se destaca la importancia de generar espacios de aprendizaje en los cuales el estudiante sea participe total y no un agente pasivo y simple receptor de conceptos como se creía antiguamente.

Un proceso de aprendizaje integra en forma dinámica diversos elementos como: información, ideas, sentimientos, emociones y acciones; es decir, activa el pensamiento, el sentimiento y la acción y todas las habilidades que generan algún

tipo de actividad. Para el propósito particular del proyecto de investigación, el aprendizaje podría ser entendido como “el proceso mediante el cual una persona adquiere destrezas o habilidades practicas (motoras o intelectuales), incorpora contenidos informativos o adopta nuevas estrategias de conocimientos y/o acción” (Garza 1998).

El termino indagación se concibe como una actividad inherente al quehacer científico o practica científica, Jiménez-Áleixandre, 2011, Kelly & Duschl, (2002) [28]. En este sentido, la importancia de llevar la indagación al aula radica en la importancia de facilitar la comprensión de los estudiantes de qué es y cómo se hace ciencia, partiendo de su participación en diferentes practicas científicas. Teniendo en cuenta estos factores, podemos evidenciar la función integradora y de generación de aprendizajes prácticos y productivos que se pretende con la realización de un proyecto de investigación mediante la indagación; ya que se pretende fomentar un aprendizaje de las Ciencias Naturales, sin el carácter memorístico de conceptos, sino más bien enfocado en la apropiación de herramientas que permitan en el estudiante un desarrollo integral, para que de esta forma, comprenda la importancia de su actuar dentro de una sociedad.

El maestro como dinamizador debe apoyar a los niños, niñas y jóvenes en la comprensión de las problemáticas ambientales contribuyendo a la generación de actitudes y valores que le permitan entrar en contacto con su propia realidad de una manera responsable. Los docentes deberíamos, desde la escuela, apostar a la sensibilidad y compromiso con la educación ambiental; rompiendo la rigidez e iniciando un cambio de los “Prohibido pisar el césped” por los “Permitido cuidar las plantas”. Igualmente, se destaca la importancia de generar procesos de indagación que permitan al estudiante apropiarse de las diferentes temáticas enfocadas en la aprehensión de las ciencias naturales, con el ánimo de brindar herramientas cognitivas que favorezcan el actuar en un ambiente social, en este

caso particular se evidenciaría en el cuidado y apropiación de la huerta escolar que conforma el contexto directo en el cual se desempeñan a diario

3.1.7 Didáctica de la enseñanza

“Todo proceso social de enseñanza y de aprendizaje se construye dialécticamente con la identificación y designación de saberes como contenidos a enseñar” (Chevallard. 1998).

El término didáctica proviene del verbo griego didaskoo que significa: enseñar, instruir, informar, aprender por sí mismo, hacer aprender, hacer instruir o hacerse instruir, a la misma raíz griega pertenece al termino didaskalos que significa: maestro, instructor, preceptor (Calderón 2007). La didáctica se define como investigar y lograr que él maestro enseñe menos y el estudiante aprenda más, para que éste sea un agente participativo dentro del proceso de enseñanza aprendizaje; de igual manera, es importante que cualquier conocimiento que se adquiera tenga un fin práctico. Por ello el maestro debería:

> “Enseñar a partir de la observación sensorial para avanzar de lo general a lo particular, empezar por las tareas más fáciles evitando la exigencia de demasiadas tareas, iniciar a tiempo antes del deterioro mental enseñando todo con un solo método” (Calderón 2002).

Se trata de partir de la experiencia, tener una idea clara, anterior al conocimiento natural, y una relación sensorial de las cosas. Aquí es donde el maestro debe interactuar con su clase. Para que el objetivo, sea más didáctico y menos tradicional. De manera, que el estudiante se sienta a gusto con la apropiación de

los aprendizajes en su vida cotidiana. Esto evidencia que se necesita enseñar con claridad y asociar ideas que permitan al estudiante comprender, de formas diferentes, los sucesos de su alrededor. Cada uno de estos factores muestra que el proyecto de investigación se centra en una idea principal que le facilita al maestro llevar al estudiante a una buena disposición para el desarrollo del conocimiento. Los recursos didácticos se utilizan para reforzar el mensaje educativo y facilitar la construcción del conocimiento como lo muestra la imagen a continuación:

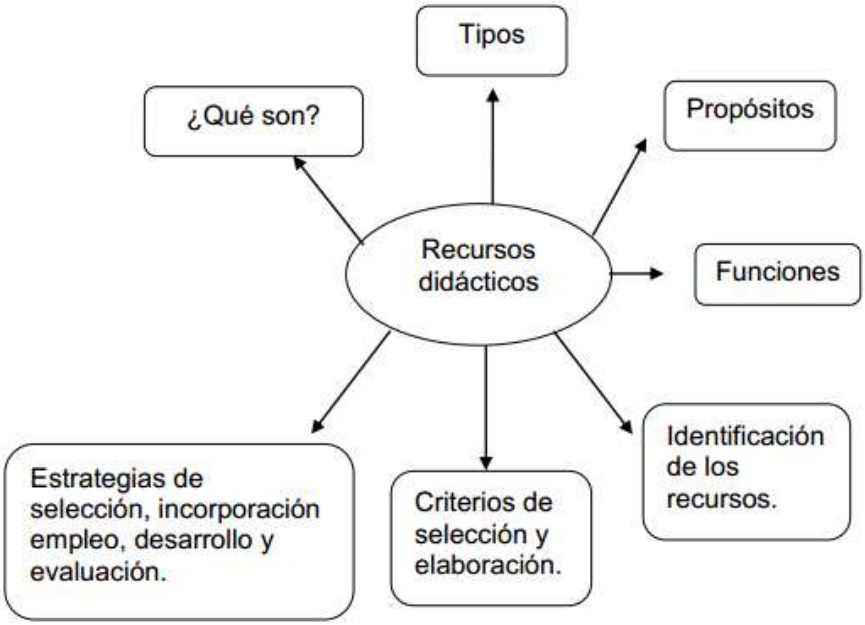


Figura 3.2 Recursos didácticos, elementos indispensables para facilitar el aprendizaje (FUENTE: FERNANDEZ, Ana Graciela, , limusa, 2011, pág. 7)

En la gráfica se muestra los factores que identifican un recurso didáctico. Hay que tener en cuenta: para qué sirve el recurso, cómo y para qué se emplea, cuáles son las funciones y qué estrategias se podrían utilizar. Así mismo se debería tener en cuenta, cómo llevar a cabo una evaluación de acuerdo con la temática y estrategias planteadas. Estos factores proporcionan un desarrollo de la capacidad intelectual de los niños, ya que mejoran aspectos como: el psicomotriz, los

sentidos, el equilibrio y la coordinación visomotora, que facilitan las interacciones sociales y los procesos de afectividad (Fernández, 2011).

Los recursos didácticos son un elemento primordial en el desarrollo del proyecto; porque se pretende brindar a los estudiantes estrategias innovadoras por medio de las cuales la aprehensión de las temáticas se facilite y se genere agrado durante todo su desarrollo. Los materiales que integran las secuencias didácticas, deberían ser de fácil consecución y generar procesos motivadores e interesantes, y estar relacionados con la realidad del contexto. Existe una idea errónea de que el estudiante es un simple receptor, que se apropia de conocimientos que le entrega el maestro, y que el docente a su vez, se enfoca en el carácter cuantitativo de lo que “enseña”, esto es comprendido como un actuar pasivo del estudiante frente a los diferentes procesos de enseñanza aprendizaje que se generan no solo en el aula convencional de clase, sino en todas las etapas de formación integral del ser. (Fernández, 2011). El maestro debe ser entendido como “un traductor, un mediador entre la dinámica cognoscitiva del aprendiz y la dinámica de la ciencia y la cultura” (Florez,1995), en este aspecto se destaca la autonomía y la autoformación y no se pretende que el estudiante repita la información que le brinda el docente, sino que por medio de ésta reconstruya las bases y conceptos básicos que le faciliten autoformarse y crear sus propias percepciones.

3.2 Contexto institucional

El colegio campestre Jaime Garzón I.E.D se encuentra en la localidad 20 de Sumapaz, en el Km 6 vía Nazareth, en la zona rural de la vereda aura, es de carácter mixto, se trabaja en calendario A y atiende población de estratos 1 y 2; niños y niñas campesinos, que ejercen labores en el campo y cumplen con las

obligaciones académicas. La institución cuenta con una huerta escolar que beneficia a la comunidad educativa, que se encuentra enmarcada en el PRAE[1] como proyecto transversal. La misión de la institución, según la propuesta de formación pedagógica, es fomentar aspectos como, el espíritu científico, la preservación del ambiente y mantener el campo.

[1] Proyectos Ambientales Escolares

4. Marco epistemológico

Para el desarrollo de la investigación los aspectos epistemológicos establecen como es la naturaleza del conocimiento, por lo tanto, se caracterizarán los aspectos importantes para que las selecciones de los contenidos de enseñanza sean coherentes con las concepciones de la naturaleza de las ciencias.

En relación a la postura epistemológica se retomaría a el autor Karl Popper (Popper, 1977), donde se rechaza aquellas doctrinas de carácter positivista, asentadas en un juicio de diferencias entre postulaciones que pueden ser contrastables o no, esto quiere decir que son aquellas que pueden ponerse a prueba en todo lo experiencial y las que, según el autor, no son nada más que arbitrariedades al lenguaje.

Popper, al tener la cercanía hacia el racionalismo crítico, la cual sostiene que la ciencia debe someterse a la crítica, situación que puede ocasionar o no, que sus postulados o teorías sean remplazados, al retomar este autor es necesario tomar las ideas centrales que maneja:

la ciencia como mejor aplicación de la racionalidad, en esta postura la antelación de la teorización frente al empirismo, hace la claridad de que toda teoría necesita

de la experiencia para ser avalada en mayor medida, en relación a otras hipótesis auxiliares son necesarias.

- El método hipotético-deductivo como forma de acceso al conocimiento científico y la universalidad de la racionalidad, al tomar el autor se abstrae el papel decisivo la observación como fuente primaria del conocimiento considerando que los constructos teóricos existentes determinan lo que debemos observar.

- Este método, propone la creación de hipótesis para dar respuesta un fenómeno, seguido por la deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis, finalizando con la corroboración de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia.

- Enmarcada en un conjunto de reglas comunes para todo conocimiento, este criterio permite que la selección entre hipótesis o teorías, está dado por el grado de demostración de esta, de su resistencia a la falsación, de su nivel de predicción y cuanto se puede explicar. Desde allí, se plantea que la teoría que prevalezca en estos aspectos, tiene prelación sobre otras teorías fundamentadas en el mismo fenómeno.

"Las teorías no son nunca verificables empíricamente. Si queremos evitar el error positivista de que nuestro criterio de demarcación elimine los sistemas teóricos de la ciencia natural, debemos elegir un criterio que nos permita admitir en el dominio de la ciencia empírica incluso enunciados que no puedan verificarse" (Popper, 1977).

De la teoría propuesta por Karl Popper, sobre las preconcepciones de los educandos, antes de abordar el estudio de la ciencia. Considerando, que la mente de los jóvenes es rica en teorías, ideas, intuiciones, constituyéndose como fuente de creatividad. Popper al asumir una actitud crítica frente a la racionalidad, defiende a su vez que nadie puede ser poseedor de la verdad. Esta actitud derrumba el criterio de autoridad y por ende el dogmatismo científico característico aun en nuestra época (Henao, 2011).

En referencia a la enseñanza de las ciencias, es de resaltar el papel que el autor otorga a la argumentación racional, ya que esta implica la implementación de estrategias que hagan posible los procesos de investigación en la escuela (Henao, 2011).

5. Metodología

Esta propuesta se inscribe bajo las premisas de la investigación proyectiva que consiste en la creación de una propuesta que surge a partir de una necesidad o un problema específico, ésta pretende a partir de un proceso previo de indagación plantear soluciones, que implica explicar, describir, y proponer alternativas de cambio, más no necesariamente ejecutar la propuesta (de Hurtado, 2010 citado por (Poveda Díaz, 2015)). La investigación de aula despliega las distintas concepciones existentes que tiene los alumnos acerca de la biología vegetal, como lo es: la estructura, la fisiología, los mecanismos de adaptación al hábitat, las interacciones con otros organismos, la biodiversidad, la evolución y los bienes y servicios asociados a su distribución en el ecosistema.

Pero qué tanto discernimiento se tiene de las mismas, esto propicia la validez de la innovación en el aula y como para las ciencias es necesario que el estudiante indague en el proceso para fortalecer su aprendizaje, siendo este significativo, discutiendo tales cuestiones en el ámbito de la investigación proyectiva. Se aplicó en una población rural de grado octavo, donde se apreciarán las concepciones de validez y cómo la indagación desempeña un papel fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Entre las características que se deben conocer y que por ende se trabajan durante el proyecto de investigación de aula con un proceso inductivo son:

- Iniciamos con lo más pequeño, las células de las plantas, que presentan características propias y a medida que se agrupan van incrementando el nivel de complejidad.

- Al trabajar la organización interna se continúa con la función de los vegetales que sintetizan su propio alimento mediante el proceso de la fotosíntesis.

- Por último, se trabajarían las plantas y sus reacciones a los estímulos del entorno por medio de las nastias y los tropismos

Durante el desarrollo del proyecto, se pretende que los estudiantes de grado octavo comprendan la importancia del conocimiento de las funciones vitales que realizan las plantas y que además desarrollen la capacidad conceptual necesaria para relacionar sus funciones con las de los demás seres vivos. Una de los fines principales del presente trabajo consiste en llevar al estudiante a reconocer que los organismos vegetales cumplen con las mismas características que los demás seres vivos y fomentar su cuidado. Además, se proyecta apostar hacia la educación ambiental, más allá de la rigidez del aula, donde la indagación y la curiosidad tienen sus dominios para permitir al estudiante la posibilidad de reconocer el ambiente y su importancia; donde realmente solo lo que se conoce se puede amar y valorar.

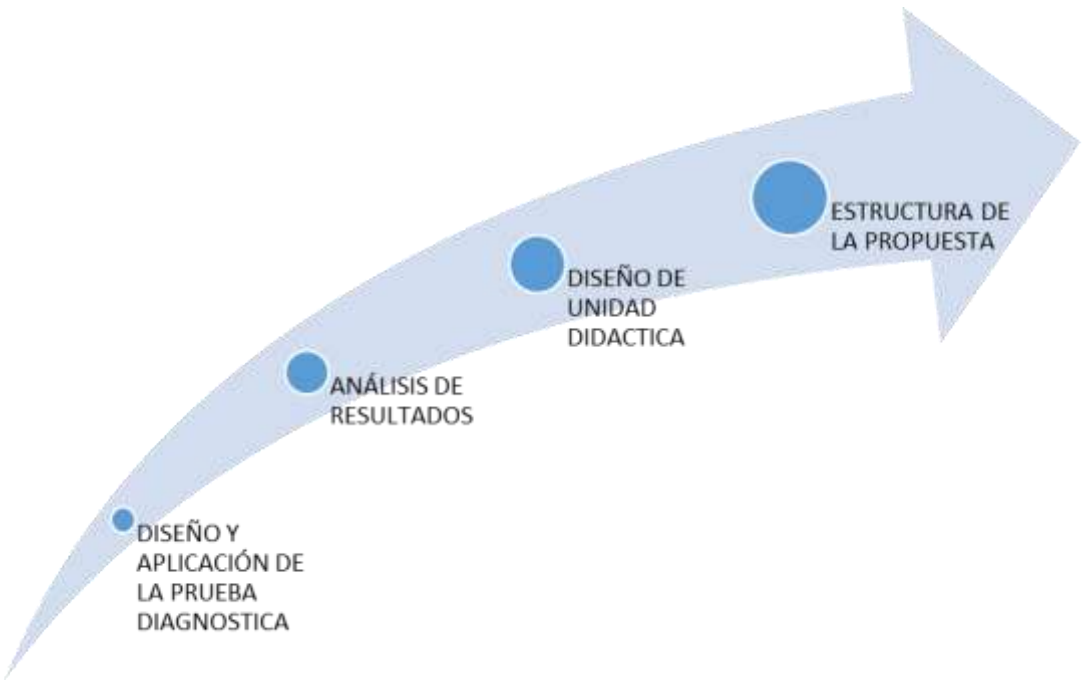


Figura 5.1 Metodología de investigación

A continuación, se dará al detalle cómo será cada una de las fases de la investigación

5.1 Diseño y aplicación de la prueba diagnóstica:

Para realizar la secuencia didáctica centrada en la biología de las plantas y desarrollar las habilidades para la indagación en estudiantes de grado octavo, se parte de una prueba diagnóstica con el objetivo de identificar las ideas previas que poseen los estudiantes, éstas son el punto de partida para el diseño del presente trabajo.

La prueba diagnóstica, que se presenta en el Anexo A, consta de 5 preguntas abiertas que indagaron sobre los conocimientos referentes a las características y

funcionamiento de los seres vivos, éste se aplicó a una población de 15 estudiantes de grado octavo del Colegio Campestre Jaime Garzón, de ambos sexos con edades aproximadas entre 13 y 16 años, con el objetivo de identificar las ideas previas que poseen con relación a las características de los seres vivos y su relación directa con el mundo vegetal.

5.2 Análisis de los resultados

Después de la aplicación del diagnóstico, se realizó el análisis de cada una de las respuestas que se obtuvieron por parte de los estudiantes, se tabularon y se presentaron en la tabla 6.1 y tabla 6.2 de resultados que contiene las preguntas realizadas a los estudiantes, dificultades que presentaron, temáticas a trabajar y descripción de los resultados de cada una de estas con respecto a las competencias.

De la misma forma, con los resultados obtenidos, se realizaron una serie de graficas de tortas en las cuales se evidencia la frecuencia y el porcentaje de los aciertos y desaciertos por cada una de las preguntas, lo cual permite sintetizar y comprender las falencias conceptuales presentadas por los estudiantes (tabla 6.1).

5.3 Diseño de la unidad didáctica

La unidad didáctica (anexo B) se realizó con base en los conflictos conceptuales que se evidenciaron en la aplicación de la prueba diagnóstica y los posteriores resultados que este arrojo. Es importante resaltar que, para el desarrollo de la secuencia didáctica, se tuvo en cuenta los estándares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional y, además, los tipos de aprendizajes en el área

de Ciencias Naturales establecidos por la Secretaria de Educación del Distrito los cuales contribuyen a una educación para el buen vivir.

5.4 Estructura de la propuesta:

La secuencia didáctica consta de 7 guías las cuales inician cada temática con una conceptualización teórica que sirve de herramienta para la construcción cognitiva de los estudiantes, además, teniendo en cuenta la integralidad, se promueven hábitos de lectura y comprensión, debido a que las actividades planteadas posteriormente se remiten a la teoría planteada inicialmente. Las lecturas poseen información relevante a manera de resumen detallado que permite que los estudiantes se apropien de la temática y adquieran de la misma forma un vocabulario científico acorde y apropiado.

De la misma forma, cada guía posee un objetivo, desempeños y habilidades que se pretenden desarrollar en los estudiantes de una forma estructurada e intencional para fortalecer su proceso de aprendizaje.

Cada guía, además, posee un cuadro de explicación y sugerencias para el docente, y un cuadro de explicación y motivación para el estudiante, los cuales brindan a groso modo una serie de ideas para desarrollar las diferentes actividades que se plantean para apropiarse de las temáticas planteadas.

Finalmente, cada guía, plantea una evaluación del aprendizaje que permite corroborar que los conceptos temáticos estén comprendidos de forma correcta es importante resaltar, que además de mejorar los procesos de aprendizaje de las temáticas, se pretende fomentar una cultura de cuidado de los diferentes espacios

naturales como la huerta escolar, por medio de la indagación y la comprensión de los procesos naturales que realizan las plantas y su importancia para el desarrollo de los demás seres vivos.

6. Análisis y resultados

Se presenta a continuación (tabla 6.1) los resultados de la prueba diagnóstica, que fue aplicada a 15 estudiantes de grado octavo del Colegio Campestre Jaime Garzón de la localidad de Sumapaz en la ciudad de Bogotá

Tabla 6-1. **Síntesis de resultados de la prueba diagnostica**

Preguntas:

1. ¿Cómo se puede diferenciar a un ser vivo de algo inerte?

Tabla 6-1. pregunta 1

INDICADOR DIAGNOSTICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
ACIERTOS	12	80%
Todos los seres vivos tienen características que los inertes no poseen	6	40%

Un ser vivo tiene algunas características en la cual la que más resaltan es la respiración el inerte no lo hace	2	13,33%
El ser vivo tiene características de movimiento, se desarrolla y tiene reproducción y el inerte no lo hace	2	13,33%
Las ultimas respuesta es que ser vivo puede agrupar todas las características y el inerte no	2	13,33%
DESACIERTOS	3	20%
Tienen dificultad para identificar diferencias entre características entre seres vivos e inertes	2	13,33%
Se le dificulta diferenciar la ausencia de vitalidad y características	1	6,66%
NO SABE NO RESPONDE	0	0%

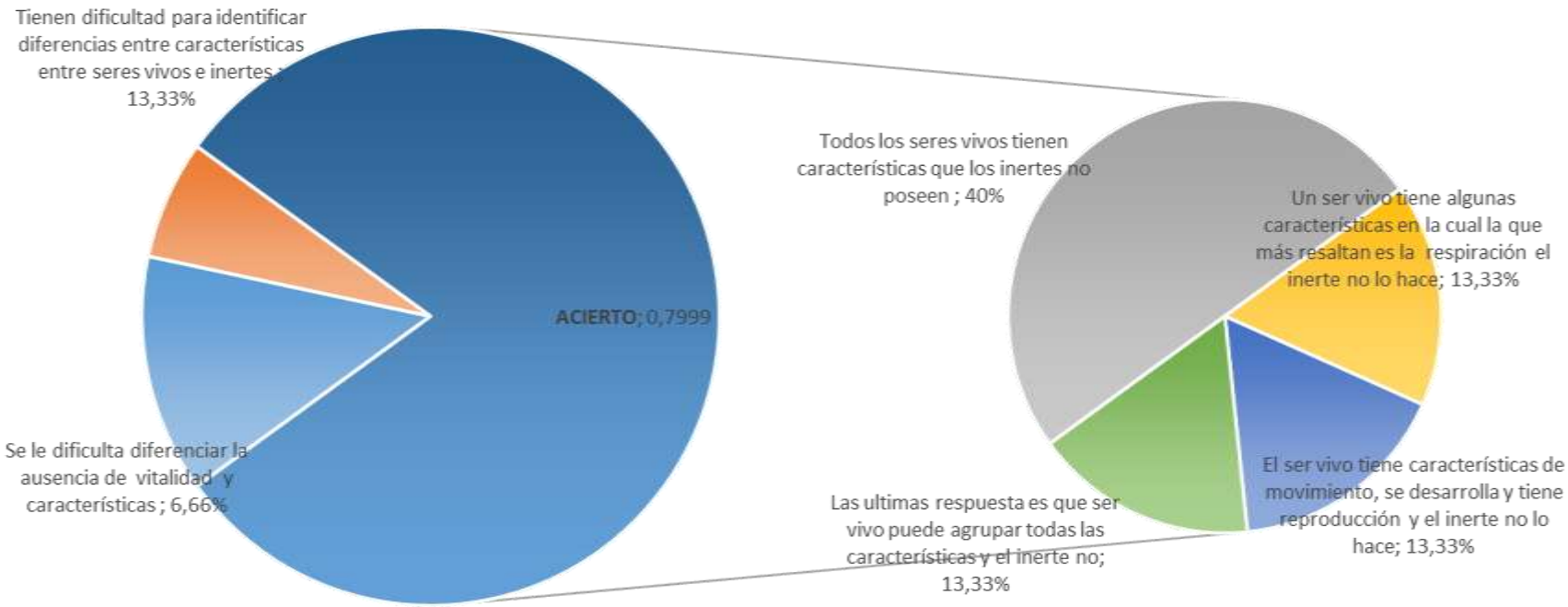


Figura 6.1 pregunta 1

2. ¿Qué entiendes por crecer?

Tabla 6-2. pregunta 2

INDICADOR DIAGNOSTICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
ACIERTOS	5	33,33%

Aumentar de tamaño año tras año	4	26,66%
Cambiar de altura	1	6,66%
DESACIERTOS	10	66,66%
Madurar	4	26,66%
Desarrolla el cuerpo	5	33,33%
Se reproduce y aumenta su vida	1	6,66%
NO SABE NO RESPONDE	0	0%

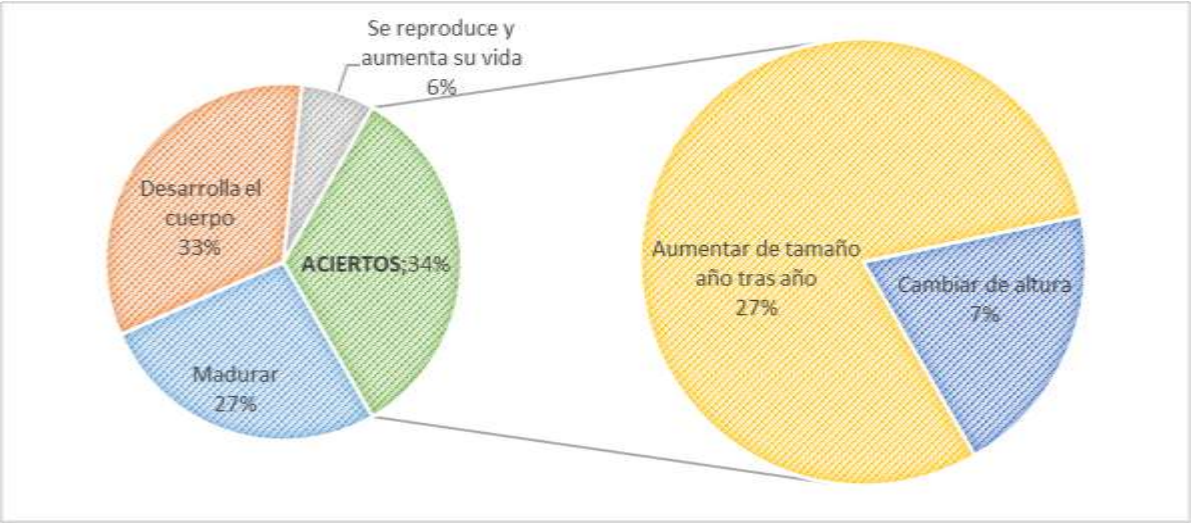


Figura 6.1. pregunta 2

3. ¿Qué entiendes por metabolismo? ¿Es lo mismo metabolismo que consumir alimentos?

Tabla 6-3. pregunta 3

INDICADOR DIAGNOSTICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
ACIERTOS	2	13,33%
Proceso de ingestión del alimento y explica el proceso químico en cualquier ser vivo	1	6,66%
Proceso de asimilación de alimentos por cualquier ser vivo	1	6,66%

DESACIERTOS	0	0%
NO SABE NO RESPONDE	13	86,66%

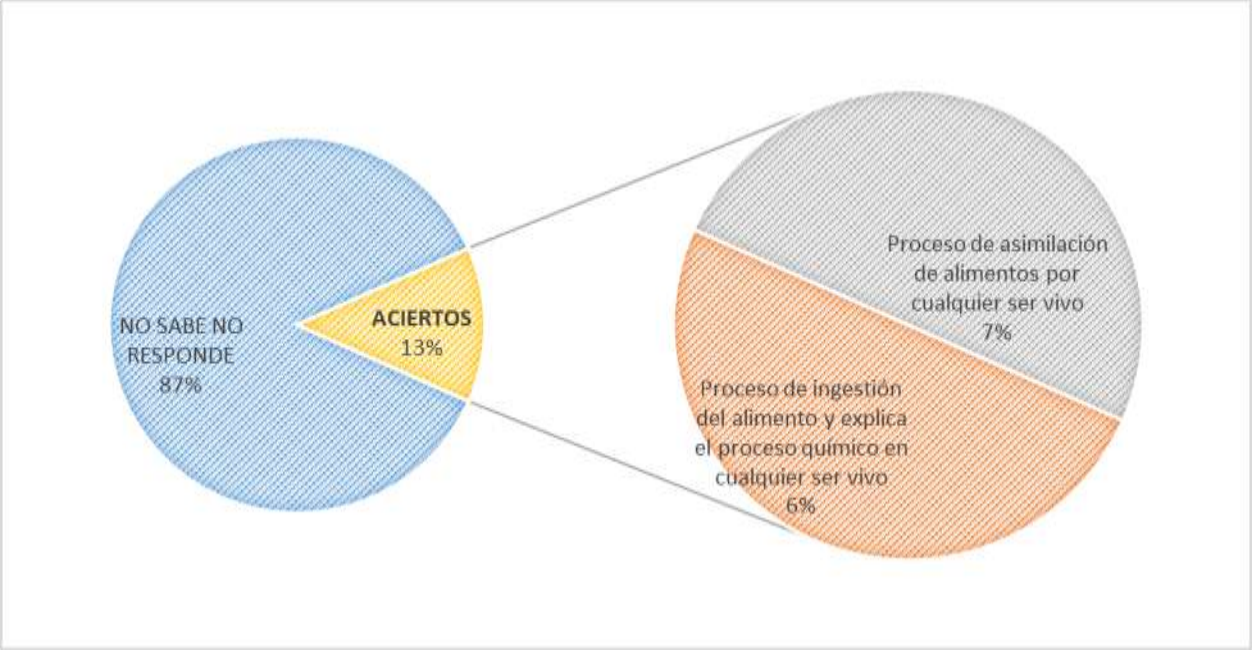


Figura 6.3 pregunta 3

4. Según la reproducción podemos decir que los seres vivos se reproducen de la siguiente manera

Tabla 6-4. pregunta 4

INDICADOR DIAGNOSTICO	**FRECUENCIA**	**PORCENTAJE %**

ACIERTOS	15	100%
Identifica las diferencias y características de la reproducción sexual y asexual	15	100%
DESACIERTOS	0	0%
NO SABE NO RESPONDE	0	0%

Figura 6.2. pregunta 4

5. Los seres vivos son todos aquellos organismos complejos que están formados por una o más células y que tienen la capacidad de desempeñar las funciones básicas de la vida. Se puede decir que las características primordiales que caracterizan a un ser vivo son:

Tabla 6-5. pregunta 5

INDICADOR DIAGNOSTICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
ACIERTOS	2	13,33%
Organización, nacer, crecer, homeostasis, irritabilidad, adaptación, reproducción, metabolismo, morir	2	13,33%
DESACIERTOS	13	86,66%

Nacer, crecer, desarrollarse y morir	6	40%
Organización, nacer, crecer, adaptación, reproducción, metabolismo, morir	5	33,33%
Nacer, crecer y morir	1	6,66%
Ninguna de las anteriores	1	6,66%
NO SABE NO RESPONDE	0	0%

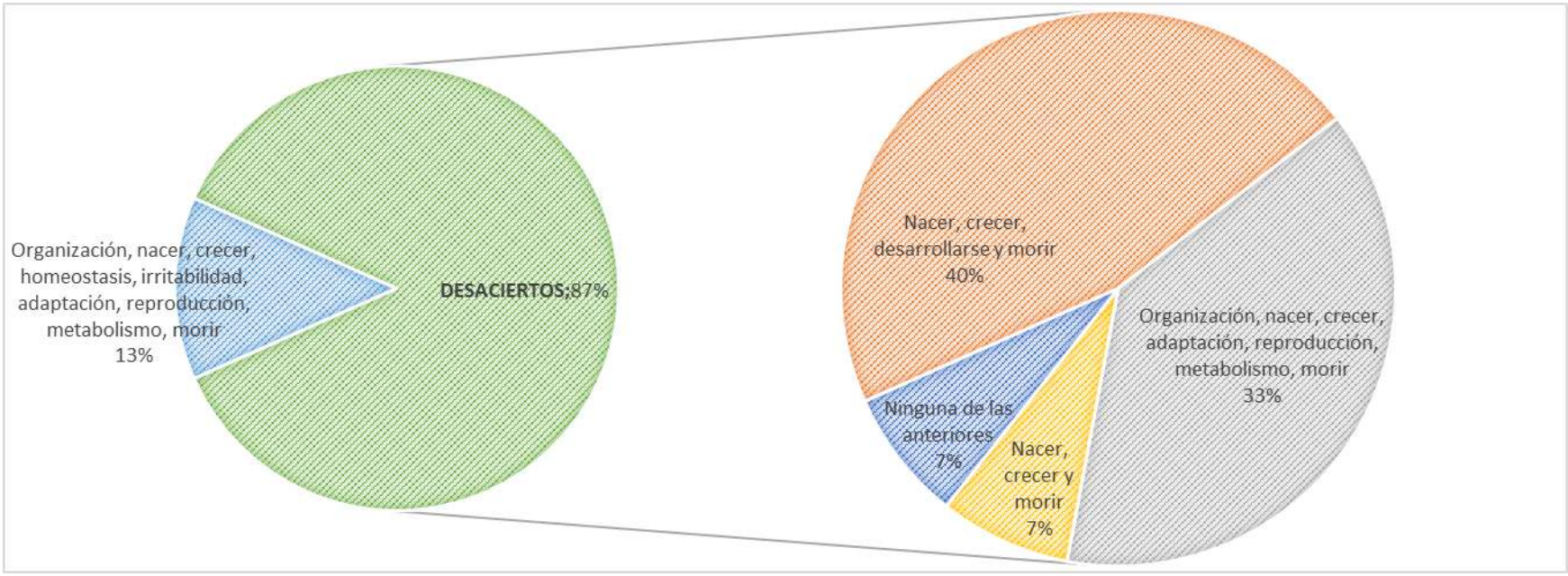


Figura 6.3. pregunta 5

Según los criterios de cada una de las preguntas es necesario determinar los conceptos previos relacionados con la estructura, la fisiología, los mecanismos de adaptación al hábitat, las interacciones con otros organismos, la biodiversidad, la evolución y los bienes y servicios asociados a su distribución en el ecosistema; después del análisis de estas se logra definir los conflictos cognitivos presentes en la población y deficiencias relacionados con los conceptos a trabajar, este dará pie para definir las temáticas y actividades a incluir en la unidad didáctica. La tabla 6.3 resume este análisis:

Tabla 6-2 Síntesis de resultados de la prueba diagnóstica

PREGUNTA	RESULTADOS DE LA DIFICULTAD RECONOCIDA	ANÁLISIS	TEMÁTICAS A TRABAJAR EN LA UNIDAD DIDÁCTICA	COMPETENCIAS A DESARROLLAR EN LA UNIDAD DIDÁCTICA
1. ¿Cómo se diferencia a un ser vivo de algo inerte?	El 80% de los estudiantes respondieron que la diferencia entre un ser vivo e inerte, es que el ser vivo tiene movimientos, respira y se desarrolla; el 20% no identifica la diferencia entre un ser vivo e inerte, explicando las características de cada individuo, dando	se evidencia que los estudiantes se basan en hechos que observan en su entorno y que les permiten realizar comparaciones sencillas entre seres vivos e inertes, sin embargo, no tienen en cuenta	• Adaptación al ambiente (Animales y vegetales)	• Identifica mecanismos de adaptación de los seres en su medio. • Describe con ejemplos concretos los factores que influyeron en la adaptación de algunos seres vivos al medio

	respuestas como “por su movimiento, que está muerto y no se mueve” por ello se catalogan como respuestas incorrectas. Finalmente, no sabe no responde se encuentra en 0%.	en su proceso de análisis los procesos que ocurren y realizan los seres vivos y que se enseñan en ciencias.		
2. ¿Qué entiendes por crecer?	El 33,3% responde que crecer es cambiar de tamaño, tanto en los órganos como en su forma física, el 66,7% considera que crecer es lo mismo que madurar, desarrollarse o reproducirse y aumentar en la vida. Finalmente, no sabe no	El 67% de los estudiantes no relacionan el proceso de crecimiento con la multiplicación celular; es decir que sólo tienen presente los procesos externos que ocurren en los	• Estructura y función de la célula • Clasificación de las células • Niveles de Organización • Tejido • Órganos	• Explica el concepto de célula y su relación con el origen de la vida. • Reconoce la importancia del microscopio para el estudio de la estructura celular. • Asocia los

	responde se encuentra en 0%.	seres vivos y específicamente en el ser humano. Además, confunden procesos como la maduración y la reproducción que corresponden a procesos fisiológicos relacionados con la perpetuación de la especie.		organelos celulares con las funciones que se llevan a cabo en la célula. • Establece diferencias entre la célula animal y vegetal. • Explica y reconoce los diferentes tejidos que conforman un organismo. • Reconoce la importancia de los tejidos en las plantas. • Identifica los órganos de una

				planta. • Comprende que unos conjuntos de órganos conforman un sistema. • Reconoce y explica las funciones de los sistemas de órganos en los seres vivos.
3. ¿Qué entiendes por metabolismo? ¿Es lo mismo metabolismo que consumir alimentos?	El 13,3% de los estudiantes dan como respuesta "proceso químico de todo ser vivo que permite llevar a cabo las diversas actividades", para los desaciertos se tiene un	Ninguno reconoce al metabolismo como el conjunto de procesos y reacciones físicas y químicas que ocurren en una célula y que	• Usos y beneficios de las Plantas (Hojas – tallos – frutos - raíces) • Principios de la agricultura ecológica • Los alimentos	• Indaga sobre los principales usos de las partes de las plantas • Menciona los beneficios de las plantas en la salud del ser humano

	0% y finalmente no sabe no responde un 86,7%. Sin embargo, no mencionan a la célula, ni los procesos de autorregulación, ni mantenimiento celular, el metabolismo se asocia con actividades de movimiento. Se evidencia que los estudiantes confunden los conceptos de metabolismo y digestión, y desconocen la importancia y funcionamiento de los diferentes procesos vitales que éste representa.	permiten el correcto desarrollo de las diferentes funciones vitales tales como crecer, reproducirse y morir. Tampoco se consideran los dos procesos conjugados de catabolismo y anabolismo, el primero para liberar energía y el segundo para recomponer y construir componentes como las proteínas y los ácidos nucleicos.	(Grupos) • Las plantas y la seguridad alimentaria	argumentando sus respuestas. • Reconoce algunos principios de la agricultura ecológica. • Describe los principales aportes de cada uno de los grupos de alimentos para garantizar la seguridad alimentaria en los seres vivos.

4. Según la reproducción de los seres vivos, podemos decir que los seres vivos se reproducen de la siguiente manera	El 100% de los estudiantes es decir los 15 estudiantes contestaron de forma acertada al explicar los procesos de reproducción sexual y asexual en diferentes grupos de organismos, destacando algunas de las diferencias que éstos presentan; tanto en su morfología, como por ejemplo el dimorfismo sexual, o explicando los procesos que intervienen en cada uno de los tipos de reproducción.	las aproximaciones conceptuales del tema de reproducción son acertadas, establecen diferencias y similitudes entre ellas	• Reproducción: Sexual y asexual. • La herencia • Factores Hereditarios	• Reconoce las diferencias entre reproducción sexual y asexual.

5. Los seres vivos son todos aquellos organismos complejos que están formados por una o más células y que tienen la capacidad de desempeñar las funciones básicas de la vida. Se puede decir que las características primordiales que caracterizan a un ser vivo son:	El 13,3% de los estudiantes respondieron que las características de los seres vivos son: organización, nacer, crecer, homeostasis, irritabilidad, adaptación, reproducción, metabolismo y morir. El 86,7% contestaron nacer, crecer y morir como también dieron respuestas de nacer, crecer, desarrollarse y morir. Para finalizar no sabe no responde se encuentra en 0%.	Se evidencia que los estudiantes responden con ideas intuitivas como nacer, crecer y morir y no tienen en cuenta otro tipo de características como la capacidad de adaptación que ha permitido el desarrollo de nuevas cualidades en entornos y situaciones diferentes, la reproducción y los factores genéticos que intervienen en	• Niveles de Organización • Organismo • Clasificación taxonómica • Población • Comunidad • Ecosistema	• Identifica algunas formas de organización de los seres vivos en el medio donde habitan. • Reconoce algunos principios de la clasificación taxonómica de los organismos vivos. • Describe las interacciones que se presentan entre los individuos de la misma y de diferente especie. • Analiza el ecosistema que le rodea y lo

		la adaptación del organismo, y en los procesos de cambio, y desconocen procesos internos como la homeostasis que permiten la autorregulación en un ambiente que cambia y facilita el correcto funcionamiento del organismo.		compara con otros.

7. Propuesta pedagógica

En la búsqueda de una explicación a muchos de los fenómenos que ocurren en nuestro medio, que inicia con la observación, desde que el niño empieza a tener contacto con su exterior, toma un objeto, lo lleva a la boca y, a medida que va creciendo y puede expresarse, su etapa indagatoria se hace más evidente. Cuando el niño llega a la escuela y se encuentra con otras personas, con esquemas de aprendizajes diferentes a los adquiridos en su hogar, en algunos casos, se frena el proceso que se había adquirido en sus primeros años. Esta situación nos lleva a propiciar espacios en el que el aprendizaje se apropie, desde la indagación, de todo aquello que propicie el uso de los sentidos para aprender, lo que coadyuva al desarrollo de habilidades de pensamiento y le aporta un contexto al proceso, lo que en parte contribuye a que el aprendizaje tenga un significado.

Los estudiantes del Colegio Campestre Jaime Garzón I.E.D. tienen la posibilidad de utilizar como escenario para la ejecución de las actividades de aula los invernaderos del colegio.

Esto no muestra la necesidad de replantear las estrategias didácticas en el aula para permitir que el estudiante explore, investigue e indague para él un aprendizaje significativo con respecto a los enunciados del test, se diseña la unidad didáctica (anexo B) la cual se plantea con base en los conflictos conceptuales que se evidencian en las respuestas dadas por la población

trabajada. En términos generales, los resultados muestras que los estudiantes de octavo grado poseen diversas concepciones alternativas y que los conceptos son deficientes.

A partir de estos resultados se plantea la unidad didáctica, compuesta de varias secuencias didácticas, que tiene como eje temático la huerta escolar; donde los estudiantes han hecho trabajo netamente procedimental, pero no ha sido aprovechado para la aproximación de conceptos y eso es lo que vamos a trabajar aquí.

La unidad didáctica está diseñada de forma inductiva y procedimental para que los estudiantes la trabajen en la huerta y relacionen conceptos con lo cotidiano para que al finalizar el aprendizaje éste sea significativo y no memorístico. “Porque el que escucha olvida, el que lee y escribe trabaja, pero el que practica, relaciona y experimenta aprende”

.

Planeación Curricular Unidad Didáctica

Secuencias	Objetivos	Desempeños	Conceptos	Habilidades	Actividades	Evaluación
¿Qué hay en mi huerta escolar?	Reconocer que la materia está constituida por átomos y que la unión de éstos forma una molécula.	Comprende el modelo atómico actual y asocia al átomo como el constituyente básico de la materia. Diseña modelos de átomos y moléculas identificando las partículas que los componen y sus características.	El Átomo Estructura del átomo La molécula	Explicar Analizar Generalizar Identificar Conceptualizar Metacognición	Introducción a la temática (Presentación de video). Explicación y desarrollo de la temática. Actividad para afianzar los conceptos (Relación palabra – concepto) Diseño de modelos atómicos y moleculares.	Taller Individual Para afianzar la temática.
¿Cómo es el interior de las plantas de mi huerta escolar?	Reconocer las funciones de la célula y su importancia como unidad estructural de los seres vivos.	Explica el concepto de célula y su relación con el origen de la vida. Reconoce la importancia del microscopio para el estudio de la estructura celular. Asocia los organelos celulares con las funciones	La Célula Estructura de la célula Tipos de células	Asociar Explicar Sintetizar Comparar Diferenciar Observar Inferir Metacognición	Introducción, explicación y desarrollo de la temática (Presentación diapositivas) Salida de campo (Recopilación de material vegetal) Actividad de laboratorio (Uso e importancia del Microscopio).	Elaboración de mapa conceptual sobre la célula y su estructura.

		que llevan a cabo en la célula. Establece comparativos entre la célula animal y vegetal.			Elaboración de modelos células (vegetal y animal) utilizando materiales del entorno.	
¿Cómo es el interior de las plantas en mi huerta escolar?	Identificar los niveles de organización interna de los seres vivos.	Explica y reconoce los diferentes tejidos que conforman un organismo. Reconoce la importancia de los tejidos en las plantas. Identifica los órganos de una planta. Comprende que unos conjuntos de órganos conforman un sistema. Reconoce y explica las funciones de los sistemas de órganos en los seres vivos.	Niveles de Organización -Tejido -Órganos -sistema aéreo -sistema radical -Sistemas de órganos	Explicar Identificar Analizar Describir Observar Categorizar Metacognición	Introducción a la temática (Video). Desarrollo de la temática a través de una exposición por parte del docente. Visita a la huerta escolar para reconocer los órganos de las plantas. Juegos interactivos para reforzar el concepto de sistemas. Exposiciones grupales de los sistemas de órganos y la función que cumplen en los seres vivos.	Diseñar un sistema sencillo y explicar su funcionamiento.
¿Qué	Explicar las	Identifica algunas formas	Niveles de	Describir	Introducción a la temática con	Informe escrito

necesitan los seres vivos de la huerta escolar?	relaciones ecológicas que se presentan en un ecosistema.	de organización de los seres vivos en el medio donde habitan. Reconoce algunos principios de la clasificación taxonómica de los organismos vivos. Describe las interacciones que se presentan entre los individuos de la misma y de diferente especie. Analiza el ecosistema que le rodea y lo compara con otros.	Organización -Organismo -Clasificación taxonómica -Población -Comunidad -Ecosistema	Identificar Analizar Categorizar Observar Percibir Comparar Metacognición	el desarrollo de una sopa de letras. Salida de campo a un cultivo cercano para identificar los factores bióticos y abióticos. Elaboración de murales representativos al ecosistema visitado estableciendo comparativos con otros. Diligenciar un cuadro taxonómico de acuerdo a la especie asignada. Resolver un crucigrama relacionado con la temática.	de la salida realizada con evidencias fotográficas destacando la interacción que se presenta entre los individuos de la misma y de diferente especie.
¿Cómo son las adaptaciones de los seres vivos de la huerta?	Identificar las diferentes adaptaciones de los seres vivos al medio que habitan.	Identifica mecanismos de adaptación de los seres en su medio. Describe con ejemplos concretos los factores que influyeron en la adaptación de algunos seres vivos al	Adaptación al ambiente (Animales y vegetales)	Indicar causa-efecto Comparar Analizar Observar Argumentar	Lectura de motivación hacia el tema. Salida pedagógica a un ecosistema de páramo para identificar las diversas adaptaciones de los seres vivos a este medio.	Poster de una especie vegetal o animal y su adaptación al entorno

		medio.		Inferir Discutir Metacognición	Foro con pregunta orientadoras que conlleven a la apropiación del tema.	
¿Cómo se reproducen los organismos de la huerta?	Analizar el papel de la reproducción como mecanismo de supervivencia de las poblaciones de seres vivos.	Reconoce las diferencias entre reproducción sexual y asexual. Describe las principales formas de reproducción en vegetales. Argumenta la importancia de la reproducción en la continuidad de las especies. Explica de manera sencilla los factores genéticos que se transmiten de una generación a otra.	-Reproducción: Sexual y asexual. - La herencia -Factores Hereditarios -ADN, Mitosis y meiosis	Introducción a la temática con un video. Analizar Explicar Metacognición Evaluar Sintetizar Inferir Estimar	Presentación en Prezzi por parte del docente de los conceptos relevantes en los temas de la reproducción en la semilla y la herencia. Taller práctico de reproducción asexual en las instalaciones de la huerta escolar. Diseña esquemas sencillos que le permiten explicar la transmisión de factores genéticos.	Elaborar un ensayo sobre el tema de la reproducción y su importancia para la continuidad de las especies.
¿Para qué me sirve el huerto?	Valorar la importancia de las plantas en la salud y	Indaga sobre los principales usos de las partes de las plantas Menciona los beneficios de las plantas en la salud del ser humano argumentando sus respuestas.	-Usos y beneficios de las Plantas (Hojas – tallos – frutos - raíces)	Criticar Inferir Describir	Encuentro con la comunidad para recopilar los saberes ancestrales que poseen los adultos mayores frente a los	Elaborar una cartilla de usos medicinales de las plantas de la

seguridad alimentaria del ser humano.	Reconoce algunos principios de la agricultura ecológica. Describe los principales aportes de cada uno de los grupos de alimentos para garantizar la seguridad alimentaria en los seres vivos.	Explicar Clasificar Comparar Identificar detalles Nombrar Percibir	usos medicinales de las plantas. Salida de campo para recopilar muestras de plantas aromáticas y medicinales. Elaboración de un herbario con las plantas aromáticas y medicinales que se poseen en la zona. Diseño de mapa conceptual sobre el tema de los alimentos.	región.

Tabla 7-1. Planeación

8. Conclusiones y Recomendaciones

8.1 Conclusiones

Luego de analizar los datos obtenidos se llegó a las siguientes conclusiones:

En el proceso de la indagación y argumentación, se evidencia con la prueba exploratoria de conocimientos previos esenciales sobre biología vegetal que los estudiantes se basan en hechos que observan en su entorno y que les permiten realizar comparaciones sencillas entre seres vivos e inertes, sin embargo, no tienen en cuenta en su proceso de análisis los procesos que ocurren y realizan los seres vivos. No relacionan el proceso de crecimiento con la multiplicación celular; es decir que sólo tienen presente los procesos externos que ocurren en los seres vivos y específicamente en el ser humano. Además, confunden procesos como la maduración y la reproducción que corresponden a procesos fisiológicos relacionados con la perpetuación de la especie. Los estudiantes no reconocen al metabolismo como el conjunto de procesos y reacciones tanto físicas como químicas y donde se llevan a cabo y como este permite el correcto desarrollo de las diferentes funciones vitales tales como crecer, reproducirse y morir y tampoco diferencian los procesos conjugados de catabolismo y anabolismo; donde el primero es para liberar energía y el segundo para recomponer. Se evidencia en lo superficial de sus respuestas y es necesario considerarlo en la propuesta pedagógica.

En las aproximaciones conceptuales de temas de reproducción son acertadas, porque las edades de los estudiantes corresponden a un momento donde se tienen inquietudes las cuales resuelven y el interés hace que surja la necesidad del conocimiento

Los estudiantes responden con ideas intuitivas como nacer, crecer y morir y no tienen en cuenta otro tipo de características como la capacidad de adaptación que ha permitido el desarrollo de nuevas cualidades en entornos y situaciones diferentes, la reproducción y los factores genéticos que intervienen en la adaptación del organismo, y en los procesos de cambio, y desconocen procesos internos como la homeostasis que permiten la autorregulación en un ambiente que cambia y facilita el correcto funcionamiento del organismo.

Al hacer el proceso de síntesis y análisis de las respuestas se identifican los conflictos cognitivos de los estudiantes y se van identificando los intereses para la indagación en temas de la naturaleza en específico las plantas, lo que está ligado a las condiciones de su entorno y se tomó en cuenta para la construcción de la Secuencia Didáctica,

8.2 Recomendaciones

- El trabajo presentado con antelación da pie a nuevas interrogantes que plantea propuesta para implementar y poner en la práctica. Lo histado[2] en

[2] Situación o modo de estar de una persona o cosa, en especial la situación temporal de las personas o cosas cuya condición está sujeta a cambios

nuevas estrategias en el aula, para una comprensión asertiva de conocimientos del entorno, en especial de los seres vivos tomando como modelo la biología vegetal

- Esto muestra la necesidad de replantear las estrategias didácticas en el aula para permitir que el estudiante explore, investigue e indague para él un aprendizaje significativo de los estudiantes y propicia el diseño de la unidad Didáctica la que se construye con actividades enfocadas al planteamiento de interrogantes, desarrollo de saberes de su entorno y los cuales permiten el desarrollo de argumentación, en donde se propiciaron espacios de discusión, de construcción, de experimentación y socialización construyendo un discurso propio.

- La implementación de la unidad Didáctica permitirá una relación de conceptos básicos con el trabajo en la huerta escolar teniéndola como eje dinamizador de los para la adquisición de los conocimientos y su aprendizaje sea significativo.

9.Referencias

Arcá, M., Gudoni, P., & Mazzoli, P. (1990). *Enseñar Ciencias .* España: Paidós educador.

Buchanan, Gruissem, & Jones. (2001). *Biochemistry and Molecular Biology of plants.* Estados Unidos: 1a.ed.ASPB.

Cannon, W.B., and A. Moser. The movements of food in the oesophagus. Am. J. Physiol. 1: 435-444, 1898

Carmona , T. (2006). *Manual de prácticas de la experiencia educativa Biología Vegetal*. Obtenido de Manual de prácticas de la experiencia educativa Biología Vegetal: • Carmona Tomas (2006-2007). Manual de práctihttp://www.dicyt.gub.uy/dcc/data/material/Manual_biologia_vegetal.pdf

Castillo, L. M. (2015). *La nutrición y la biología celular, una estrategia de aula para ciclo II*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. •

Calderon, herrera katya, la didáctica de hoy concepciones y aplicaciones, 2002 pag 7

Chevallard, Y. (1998): La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné, París, La Pensée Sauvage Éditions.

Dewey, J. (1910). Science as subject-matter and as method, Science, 31, 121–127, 1910. En J. Dewey, *Science as subject-matter and as method, Science,* (págs. 121 - 127). Estados Unidos.

De maquinas y seres vivos autopoiesis: la organización de lo vivo. Humberto Maturana Romesin y Francisco J. Varela Garcia Editorial Universitaria Santiago de chile 2006

Esau, K. 1967. Plant Anatomy, 2a. ed. Wiley, New York.

Fernández, A. G. (2011). *Recursos didácticos, elementos indispensables para facilitar el aprendizaje.* Limusa .

Florez, ochoa rafael. hacia una pedagogía del conocimiento. editorial macgraw-hill, 1995. pág. 277

Garza, rosa maría y leventhal, susana. aprender. como aprender. méxico. Editorial Trillas, 1998. Pág. 35

Glasersfeld, E. Von (1989). Constructivism in education. En T. HUSEN & N. POSTLETHWAITE (comps.), International encyclopedia of education (11-12). Oxford: Pergamon. — (1995). A constructivist approach to teaching. En L. P. STE

Henao, B. L. (2011). Estudios en historia y epistemología de las ciencias y a sus relaciones con el campo de educación en ciencias naturales. En *Módulo para seminarios específico. Maestría regiones. U de A.*

HUBER, G. L. (2008). “Active learning and methods of teaching” – “Aprendizaje activo y metodologías educativas” Tübingen, Alemania. Revista de Educación, número extraordinario 2008, pp. 59-81

Indágala. (2 de Febrero de 2010). *Indágala*. Recuperado el 12 de Marzo de 2011, de Indágala: http://www.indagala.org/?Page_Id=50

Institución Educativa Distrital Brasilia Usme http://colbraus.wix.com/colbraus#!inicio/cwia

Izquierdo, M. y Adúriz-Bravo, A. (2003). Epistemological foundations of school science. Science & Education, 12(1): 27-43.ley general de educación , ley 115 (8 de febrero de 1994).

Jiménez-Aleixandre, M.P. (2011) Las prácticas científicas en la investigación y en la clase de ciencias. Ponencia plenaria de los XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales de APICE. Santiago de Compostela. Disponible on-line en: http://www.apicedce.com/sites/default/files/XXV%20EDCE.pdf

Kelly, G. & Duschl, R. (2002). Toward a research agenda for epistemological studies in science education. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA.

Margulis, L. y Sagan. D. (1995). ¿Qué es la vida? Tusquets, Barcelona.

Martínez Álvarez, N. (2012). *Desarrollo del Pensamiento Cientifico en la Escuela.* Bogotá: Jotamar Ltda.

MEN. (12 de 10 de 2016). *Colombia Aprende* . Obtenido de Colombia Aprende : http://www.colombiaaprende.edu.co/html/estudiantesuperior/1608/w3-article-345527.html

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas.* Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Mouriño Pérez, R. R. (1991). *El conocimiento cientifico.* México: UNAM.

Molina manule. Farias diana. *Actitudes hacia la química en estudiantes de diferentes carreras universitarias en Colombia.* Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias. Departamento de Química. Química Nova. Vol. 34. No 9. Bogotá. Colombia. 2011.

NRC, National Research Council, National Science Education Standards. Washington, DC: Academic Press, 1996.Popper, K. R. (1977). *La logica de la investigacion cientifica.* España: Tecnos.

Poveda , J. (2015). *Educación para la sexualidad, un tema pertinente para el adolescente en Colombia*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Poveda Díaz, J. F. (2015). *Educación para la sexualidad, un tema pertinente para el adolescente en Colombia.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Prenant, Bouin et Maillard: Traité d'Histologie, t. I, pág. 765.— París, 1904.

Ramírez, Y. P. (2012). *El suelo, un sistema organizado que sustenta la vida terrestre, una propuesta de aula para ciclo I*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Raven, P.H., Evert, R.F. and Curtis, H. 2005/2012. Biology of Plants, 7a/8a ed., Worth Pub., NYRey, B. (2015). *El maíz visto a la luz de la teoría de sistemas para integrar las ciencias*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Universidad Nacional de Colombia .

Ruiz , F. (2014). *ciencias aplicadas .* Madrid, España: Paraninfo .

Sociedad Americana de Biólogos ASPB. (2007). *Sociedad Española Fisiología Vegetal.* Pamplona, España: IZASA.

Schwab, J., Enquiry, the science teacher, and the educator, The Science Teacher, 27, 6–11, 1960.

Schwab, J., The teaching of science. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1966.

Schwab, J. J., Science, curriculum and liberal education, Chicago, University of Chicago Press, 1978.Torres , C. A. (2015). *Los organismos unicelulares, un camino para comprender la biología celular*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Taiz, L. and Zeiger, E. 2006/2010. Plant Physiology, Benjamin/Cummings Pub. Co., 4ta/5ta ed.

Torres , H. J. (2011). *Una propuesta para el desarrollo de habilidades básicas de pensamiento en los estudiantes del iparm – un, en el contexto de la enseñanza – aprendizaje por indagación de la clasificación taxonómica de algunas plantas superiores del campus*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Torres , C. A. (2015). *Los organismos unicelulares, un camino para comprender la biología celular*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Trejos Isabel (Julio 2004). Especial para Colombia aprende *Ciencias para todos* http://www.colombiaaprende.edu.co/html/familia/1597/article-73369.html

UNESCO: programa de las naciones unidas para el medio ambiente, Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. Tbilisi (URSS). 1977.

Wells, Gordon (2001), Action, Talk, and Text: Learning and Teaching Through Inquiry *Volumen 16 de The practitioner inquiry series*. Teachers College Press. 231 pág.

A. Anexo: Prueba diagnostica

PRUEBA DIAGNOSTICA

COLEGIO CAMPESTRE JAIME GARZÓN

Nombre_____ Curso_____

Logro: Identifica las características de los seres vivos

1. ¿Cómo puedes diferenciar a un ser vivo de algo inerte?

_____
_____
_____

2. ¿Qué entiendes por crecer?

_____
_____
_____

3. ¿Qué entiendes por metabolismo? ¿Es lo mismo metabolismo que consumir alimentos?

_____
_____
_____
_____

4. Según la reproducción de los seres vivos, podemos decir que los seres vivos se reproducen de la siguiente manera:

a. Las plantas
b. Los animales
c. Las bacterias
d. Los hongos

e. Organismos unicelulares como la ameba

5. Los seres vivos son todos aquellos organismos complejos que están formados por una o más células y que tienen la capacidad de desempeñar las funciones básicas de la vida. Se puede decir que las características primordiales que caracterizan a un ser vivo son:
    a. Nacer, crecer y morir
    b. Nacer, crecer, desarrollarse y morir
    c. No hay ninguna característica primordial, debido a que son seres vivos y no se pueden caracterizar
    d. Organización, nacer, crecer, adaptación, reproducción, metabolismo, morir
    e. Organización, nacer, crecer, homeostasis, irritabilidad, adaptación, reproducción, metabolismo, morir
    f. Ninguna de las anteriores

B. Anexo: Unidad didáctica