

**EL PROGRESO CONCEPTUAL DEL SIGNIFICADO “PLANTA
COMO SER VIVO” EN UN GRUPO DE ESTUDIANTES DE
GRADO QUINTO DESDE LAS TEORIAS DE APRENDIZAJE
SIGNIFICATIVO Y MODELOS MENTALES**

POR:

DIANA PATRICIA GIRALDO BETANCUR

MONICA PINEDA TAVERA

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO
LICENCIADO EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

ASESORA

Mg. LUCILA MEDINA DE RIVAS

PROFESORA U DE A

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MEDELLIN

2009

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN (ABSTRACT)

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2. ANTECEDENTES

1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

1.4. OBJETIVO GENERAL

1.4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2. MARCO REFERENCIAL

3. MARCO TEÓRICO

3.1. TEORÍA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE DAVID AUSUBEL

3.2. TEORÍA DE MODELOS MENTALES DE JHONSON LAIRD

3.3. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DESDE LA PERSPECTIVA DE MODELOS MENTALES

3.4. LA PLANTA COMO SER VIVO

3.4.1. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA

3.4.2. FISIOLOGÍA DE LA PLANTA

3.4.3. GENÉTICA DE LA PLANTA

3.4.4. ECOLOGÍA DE LA PLANTA

4. MARCO METODOLÓGICO

4.1. ENFOQUE CUALITATIVO

4.2. ESTUDIO DE CASO

4.3. DESCRIPCIÓN DEL CASO

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1. PRIMERA FASE: INDAGACIÓN DE IDEAS PREVIAS

5.1.2. SEGUNDA FASE: INTERVENCIÓN CON LOS CINCO

ESTUDIANTES PARA LA INTRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS

5.1.3. TERCERA FASE: CONTRASTACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS DE TODAS LAS FASES, PROGRESO CONCEPTUAL

6. ANÁLISIS Y CATEGORIZACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS EMPLEADOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS SIGNIFICADOS PREVIOS Y EL PROGRESO CONCEPTUAL

6.1. ORGANIZACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA A PARTIR DE LOS CUESTIONARIOS NÚMERO UNO, DOS, Y TRES DE LA FASE IDENTIFICACIÓN DE SIGNIFICADOS PREVIOS EN LOS ESTUDIANTES

6.1.2. ORGANIZACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA A PARTIR DEL CUESTIONARIO NÚMERO UNO Y DOS, DE LA FASE INTRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS EN LOS ESTUDIANTES

6.1.3. ORGANIZACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA A PARTIR DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR LOS CINCO ESTUDIANTES EN LA FASE DE CONTRASTACIÓN

6.2. ANÁLISIS DE LOS CUESTIONARIOS APLICADOS Y ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE TODAS LAS FASES, TRIANGULACIÓN QUE PERMITIO EVIDENCIAR EL PROGRESO CONCEPTUAL DE LOS ESTUDIANTES

7. CONCLUSIONES

8. RECOMENDACIONES E IMPLICACIONES

9. BIBLIOGRAFÍA

10. ANEXOS

INDICE DE TABLAS

2. MARCO REFERENCIAL

TABLA #1. Sinopsis del marco referencial

5.1. PRIMERA FASE: INDAGACIÓN DE IDEAS PREVIAS

TABLA #2. Cuestionario # 1, fase de indagación de ideas previas

TABLA #3. Cuestionario # 2, fase de indagación de ideas previas

TABLA #4. Cuestionario # 3, fase de indagación de ideas previas

5.1.2. SEGUNDA FASE: INTERVENCIÓN CON LOS CINCO ESTUDIANTES PARA LA INTRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS

TABLA #5. Cuestionario # 1, fase de introducción de conocimientos

TABLA #6. Cuestionario # 2, fase de introducción de conocimientos

5.1.3. TERCERA FASE: CONTRASTACIÓN DE LOS CUESTIONARIO DE TODAS LAS FASES, PROGRESO CONCEPTUAL

TABLA #7. Contrastación-progreso

INDICE DE IMÁGENES

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1. PRIMERA FASE: INDAGACIÓN DE IDEAS PREVIAS

IMAGEN #1. Cuestionario selección de la muestra

IMAGEN #2. Cuestionario #1, indagación de ideas previas

IMAGEN #3. Cuestionario #2, indagación de ideas previas

IMAGEN #4. Cuestionario #3, indagación de ideas previas

5.1.2. SEGUNDA FASE: INTERVENCIÓN CON LOS CINCO ESTUDIANTES PARA LA INTRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS

IMAGEN #5. Cuestionario #1, Introducción de conocimientos

IMAGEN #6. Cuestionario #2, Introducción de conocimientos

5.1.3. TERCERA FASE: CONTRASTACIÓN DE LOS CUESTIONARIO DE TODAS LAS FASES, PROGRESO CONCEPTUAL

IMAGEN #7 Y #8. Actividades de contrastación

EL PROGRESO CONCEPTUAL DEL SIGNIFICADO “PLANTA COMO SER VIVO” EN UN GRUPO DE ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DESDE LAS TEORIAS DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y MODELOS MENTALES.

THE MEANING OF CONCEPTUAL PROGRESS "HOW TO BE LIVE PLANT" IN STUDENTS FIFTH GRADE FROM THE THEORY OF MEANINGFUL LEARNING AND MENTAL MODELS.

RESUMEN:

Pensar en las plantas como seres vivos es un concepto importante no solo desde las ciencias biológicas sino también desde la trasdisciplinariedad educativa porque permite a los estudiantes tener una visión más compleja de la naturaleza.

La investigación pretendía evidenciar como era el progreso conceptual de un grupo de estudiantes del grado quinto al interactuar con diferentes materiales escritos y realizar actividades experimentales. Procesos de enseñanza desarrollados con el fin de facilitar la conceptualización de las plantas como seres vivos. Para el estudio se eligieron estudiantes que no pensaban la planta como ser vivo, de acuerdo a las respuestas dadas en la encuesta diseñada para la selección de la muestra y la que tenía como objetivo develar el concepto de “planta como ser vivo” y el cuestionario de indagación de ideas previas.

Las razones para analizar esta problemática son las siguientes: Los estudiantes elegidos como muestra para el estudio, al parecer, no identificaban la planta como ser vivo, tal afirmación se evidencia en las respuestas dadas en los cuestionarios iniciales con los que interactuaron los estudiantes, no asociaban los diferentes sistemas que la integran (morfológicos) y los procesos inherentes que estas realizan (fisiológicos, genéticos y de autorregulación). La posible caracterización de la planta como ser vivo, la hacían desde la percepción y el conocimiento cotidiano, además, en sus argumentaciones omitían la particularidad que tienen los seres vivos de intercambiar materia y energía con otros seres que los rodean.

La investigación “El progreso conceptual del significado “planta como ser vivo” en un grupo de estudiantes de grado quinto desde las teorías del Aprendizaje Significativo y Modelos Mentales” se desarrolló con la metodología de estudio de casos y se enmarcó en el paradigma cualitativo.

Palabras claves (Keywords): ser vivo, morfología, fisiología, genética, ecología, adquisición de conocimiento, asimilación, modelo, representación.

Abstract

To think about plants like beings alive it is an important concept not only from biological sciences but also from the educative trasdisciplinaridad because it allows a the students to have one more a more complex vision of the nature.

The investigation tried to demonstrate like was the conceptual progress of a group of students of degree fifth a interacting with different materials written and to make experimental activities. Developed processes of education with the purpose of facilitating conceptualizations of the plants like alive beings. For the study students chose themselves that they did not think the plant like being alive, according to the answers given in the survey designed for the selection of the sample and the one that he had as objective to reveal the concept of “plant like to be alive” and the questionnaire of investigation of previous ideas.

The reasons to analyze this problematic one are the following ones: The chosen students as she shows for the study, apparently, do not identify the plant like being alive, such affirmation is demonstrated in the answers given in the questionnaires initiates to them with which the students interacted, do not associate the different systems who integrate it (morphologic) and the inherent processes that these make (physiological, genetic and of self-regulation). The possible characterization of the plant like being alive, does it from the perception and the daily knowledge, in addition, in their argumentations omits the particularity that have the alive beings to interchange matter and energy with other beings who surround them.

The investigation “the conceptual progress of the meaning “plants as to be alive” in a group of students of degree fifth from the theories of the Significant Learning and Mental Models” were developed with the methodology of study of cases and it were framed in the qualitative paradigm.

Keywords: to be alive, morphology, physiology, genetics, ecology, conceptual progress, significant learning, mental models, and conceptual model.

EL PROGRESO CONCEPTUAL DEL SIGNIFICADO “PLANTA COMO SER VIVO” EN UN GRUPO DE ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DESDE LAS TEORIAS DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y MODELOS MENTALES.

1. INTRODUCCIÓN

En La investigación se analizo las dificultades que presentaban cinco estudiantes de grado quinto, al conceptualizar la planta como ser vivo. Los significados evidenciados en los alumnos se correspondían con la poca relación de los procesos morfológicos, fisiológicos y otros que se dan dentro de la planta en la naturaleza.

Al inicio de la investigación se estudiaron las ideas previas (nociones) que presentaban los estudiantes desde su contexto cultural, el progreso conceptual y las competencias desarrolladas, realizando una intervención que se baso en unas estrategias didácticas significativas; apoyándose en la teoría de aprendizaje significativo de David Ausubel y la teoría de modelos mentales Johnson-Laird, donde no solo confinamos la investigación al campo del conocimiento de las plantas, a sus procesos, mecanismos e importancia. Si no que también intrínsecamente se analizo los errores conceptuales presentes y el progreso conceptual que evidenciaban los estudiantes en sus modelos representacionales sobre el concepto de la planta como ser vivo; donde se identifico que los estudiantes en muchas ocasiones confundían los conceptos científicos con los significados existentes que surgían de su cotidianidad y se restringían a aprender memorísticamente un concepto sin trascender hacia un aprendizaje significativo.

Los conceptos previos del significado “planta como ser vivo” con el cual partieron los estudiantes, solamente presentaron asociación a procesos como: nacer, crecer, reproducirse y morir, no empleando otros factores que podrían ser determinantes para la comprensión del concepto. Una causa de posibles dificultades se presento debido a la tendencia que se tenía de pensar que un ser vivo debía presentar comportamientos parecidos a los de un ser humano; sin embargo al no evidenciar directamente estos comportamientos en las

plantas les generaba a ellos complicaciones en la asimilación y adquisición de nuevos conocimientos surgiendo así problemas para aprender.

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Los estudiantes no identifican la planta como un ser vivo. En la mayoría de sus representaciones tienden a emplear el conocimiento cotidiano como base para sus explicaciones; Las nueva información que aprenden lo hacen por medio de un proceso sin interacción con conceptos relevantes en su estructura cognitiva, y sin ligarse a conceptos subsumidores, su aprendizaje se hace de manera mecánica (arbitraria y literal) sin hacer una asociación con los organizadores previos.

Se podría pensar que el problema radica en el hecho de que el estudiante no posee en su estructura cognitiva significados claros, precisos, y diferenciados sobre el concepto de “planta como ser vivo”.

1.2. ANTECEDENTES

Los procesos de enseñanza y de aprendizaje donde participaron los estudiantes de grado quinto variaban de acuerdo a diferentes factores: sociales, personales, económicos, psicológicos, pero sobre todo conceptuales. Este último se analizo en la investigación, por que se pretendía potenciar estrategias significativas que ayudaran para los procesos formativos y conceptuales.

La noción de ser vivo, es uno de los conceptos pertenecientes a las ciencias biológicas que presentaban grandes dificultades en las etapas de escolaridad debido a que

“Los estudiantes basan sus explicaciones en criterios morfológicos y en menor proporción en aspectos fisiológicos (nutrición, respiración, respuesta a estímulos, reproducción, tejidos, composición química) además de definir ser vivo como individuo que nace, crece, se reproduce y muere”. MÓNDELO (1998)

Lo cual evidencio los criterios que utilizaban los estudiantes para diferenciar ser vivo de materia inerte. La investigación permitió ver como esta temática se vuelve aún más compleja cuando se habla de plantas por que

“muchos estudiantes lo consideran menos seres vivos que los animales”. **ASTUDILLO (1984)**

El movimiento es una de las características que los estudiantes asociaban más con lo vivo, por que utilizaron con mayor frecuencia este criterio para clasificar un ser vivo; no realizaban esta asociación con las plantas por que no percibían movimiento en ella; el criterio que más se destacaba para clasificar a las plantas como seres vivos es el crecimiento y en una proporción muy mínima el proceso de la fotosíntesis, por esta razón se considero pertinente abordar diferentes autores que han trabajado la temática de las plantas para profundizar más acerca de las nociones que los alumnos conceptualizaban sobre la “planta como ser vivo”.

Se hizo necesario Apoyar la investigación en el estudio sobre el modelo que presentaban los estudiantes de la planta como ser vivo, y se abordó bajo dos visiones, la primera fue:

“si se analiza desde las posibilidades de desarrollarse en función de los límites, que el ambiente impone y de la información genética que ellos poseen se analizaría el modelo de ser vivo desde una perspectiva sistémica; que los clasifica como sistemas abiertos y complejos. Son abiertos porque en ellos se da un intercambio continuo de materia, energía e información con el medio que los rodea. Y complejos porque esta formado por muchos elementos interconectados cuyo conjunto no es la suma de sus componentes”
PUJOL (2003)

Otra visión se generó pensando en los componentes básicos que clasificarían a los seres vivos, los cuales podrían identificarse por la capacidad que tienen de

*“**autorrenovarse**, lo cual implica renovar sus elementos a partir de aquellos que ya están formados o de los que presentan; **autoorganizarse** debido a que son capaces de mantener sus estructuras ordenadas y organizadas; **autorreproducirse** la cual es una de las características determinantes de los seres vivos debido a su capacidad de crear copias de ellos mismos por medio del intercambio de material genético de sus padres y transmitir a los descendientes parte de ese material genético, y por último **autorregularse** con el fin de mantenerse estables durante un cierto tiempo y ser capaces de soportar no solo los cambios inherentes a su ser sino también aquellos que provienen del medio”.* **PUJOL (2003)**

Lo cual implicó pensar en las plantas bajo una perspectiva sistémica estudiando las diversas interrelaciones de las plantas con otros miembros del ecosistema.

Las diferentes visiones de los componentes básicos que definían a un ser vivo fueron de primordial importancia abordarlos desde el estudio de los errores conceptuales que ha sido una de las líneas de investigación en la enseñanza de las ciencias, pero hasta el momento el énfasis se ha hecho en torno a la enseñanza de la física y en cuanto a la biología son pocos los estudios realizados en relación al concepto de la planta como ser vivo como se evidencio en la investigación de

*“Errores conceptuales en biología la fotosíntesis de las plantas verdes”. Llevada a cabo con 74 estudiantes de la especialidad de ciencias y a los cuales se les realizaron unos cuestionarios sobre preguntas básicas en relación al tema de la fotosíntesis. Algunas de estas preguntas fueron: ¿Cuales son los factores que consideras indispensables para que se realice el proceso de la fotosíntesis?, y ¿Cuales son los productos resultantes del proceso fotosintético? Las respuestas de los estudiantes presentaron graves errores conceptuales como que no consideraban la clorofila participante dentro del proceso fotosintético, el CO₂, el agua, y las sales minerales no las consideraban necesarias. En relación a la segunda pregunta los resultados no fueron tan ilustres debido a que no consideran como producto de la formación los hidratos de carbono, objetivo primordial de este proceso y no tienen en cuenta el oxígeno” **ASTUDILLO (1984)***

Los resultados evidenciaron que los estudiantes presentaban graves errores para la comprensión del proceso de la fotosíntesis debido a la existencia del previo conocimiento cotidiano.

*“Existen serias dificultades en la comprensión de este proceso fotosintético y el de la respiración, tienen variados orígenes como pudieron ser los maestros, los diseños curriculares, los libros de texto, y la falta de reconocimiento de la planta como ser vivo, entre otros”. **MELILLÁN (2006)***

El concepto de “planta como ser vivo” permitió establecer la identificación de aquellas ideas o preconcepciones que en torno al tema de la fotosíntesis tenían los estudiantes y que es uno de los núcleos temáticos fundamentales en torno a las ciencias naturales. Las respuestas que en general presentaron los estudiantes permitieron ver las falencias que se tenían en la identificación de compuestos esenciales como la clorofila, el CO₂, el agua y las sales minerales

siendo esenciales para que se de el procesos fotosintético con sus subproductos (hidratos de carbono y el oxígeno entre otros); Por lo cual este tipo de respuestas otorgaron a la investigación una mirada cada vez mas amplia en relación a la identificación de los temas que ocasionaban mayores dificultades en el aprendizaje de la biología de las plantas, por lo cual la investigación se centró en la comprensión del enfoque sistémico que permitió abarcar con mayor detalle el estudio del significado de “planta como ser vivo”, y permitió a los estudiantes conocer los diferentes contenidos y aspectos que forman a las plantas desde lo **morfológico, fisiológico, genético y ecológico**.

1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

- ¿Las ideas que presentan los estudiantes del grado quinto son las adecuadas para que se de un aprendizaje significativo sobre la “planta como ser vivo”?

1.4. OBJETIVO GENERAL

- Analizar en algunos estudiantes de grado quinto cuales son sus ideas, y su posible progreso sobre el concepto “planta como ser vivo”, con el fin de describir, interpretar y caracterizar las representaciones mentales presentes.

1.4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Indagar cuales son las ideas que tienen los estudiantes de grado quinto, acerca del concepto de “planta como ser vivo”.
- Reconocer cual ha sido el progreso que presentan los estudiantes de grado quinto, acerca del concepto de “planta como ser vivo”.
- Describir cuales han sido algunas de las modificaciones que tienen los estudiantes de grado quinto en cuanto al significado de “planta como ser vivo”.

2. MARCO REFERENCIAL

El rastreo bibliográfico que se elaboro en esta investigación fue basado en artículos y libros hallados en la biblioteca pública como la Universidad de Antioquia, y en universidades privadas como la Pontificia Bolivariana, y en la base de datos de revistas electrónicas, e Internet.

Fue relevante para la investigación haber trabajado con artículos de investigación en otros idiomas como el portugués y el inglés (**melhoramento de plantas o melhoramento de plantas na virada do milenio, y a unified mechanism of action for volatile isoprenoids in plant abiotic stress**) por que esto facilito tener una visión mas amplia acerca del concepto “planta como ser vivo” que presentaban los estudiantes y de las diferentes visiones que tenían en torno a este concepto, además de tener un conocimiento mas global acerca de las investigaciones realizadas en los países como Brasil y estado unidos acerca de las plantas y de las diferentes preocupaciones y posibles soluciones que tanto los países latinoamericanos como los norteamericanos han ofrecido a la parte educativa en concordancia a conceptos asociados al área de las ciencias naturales, y de las ciencias en general permitiendo tener un enfoque mas transdisciplinario con relación al progreso conceptual de la planta como ser vivo , y de los procesos de conceptualización y modelización que realizaban los estudiantes en aspectos tan fundamentales como son: El reconocimiento de los componentes de un ser vivo y en el campo de investigación de la planta como ser vivo.

La tabla #1 muestra la Sinopsis del marco referencial en el que se apoyo la investigación.

Tabla #1. Sinopsis del marco referencial

ARTICULO	AUTOR	PROPÓSITO	ASPECTOS RELEVANTES
LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	<i>PALMERO Rodríguez, M^a Luz (sin fecha).</i>	Hacer una revisión de la Teoría del Aprendizaje Significativo (David ausubel), modelos mentales (Johnson-Laird) y los campos conceptuales (Vergnaud).	La Teoría del Aprendizaje Significativo es aún hoy un referente Explicativo de gran potencialidad y vigencia que da cuenta del desarrollo cognitivo generado en el aula.
“LOS MODELOS COMO ORGANIZADORES DEL CURRÍCULO EN BIOLOGÍA”.	GARCÍA Rovira, M. pilar(2005)	Demostrar que los profesores de ciencias naturales piensan que el aprendizaje de los conceptos biológicos debería llevar a los alumnos a explicar hechos individual y socialmente relevantes.	Es necesario incorporar unos cambios curriculares y metodológicos adecuados para lograr crear en los estudiantes factores relevantes.
“CRITERIOS QUE UTILIZAN LOS ALUMNOS UNIVERSITARIOS DE PRIMER CICLO PARA DEFINIR SER VIVO”.	MONDELO, Alonso. Y otros. (1998).	Dar a conocer que dicha investigación permite ver las falencias existentes en los estudiantes para comprender el concepto de la planta como ser vivo. Ya que “muchos estudiantes lo consideran menos vivos que los animales”.	Los estudiantes basan sus explicaciones en criterios fisiológicos y en menor proporción en criterios estructurales.
¿QUÉ IDEA DE “SER VIVO” TIENEN LOS NIÑOS DE EDUCACIÓN INFANTIL?	GARRIDO Pórtela, María (2005).	Identificar que criterios utilizan los niños para clasificar un ser vivo.	Los niños de educación infantil tienen distintos conceptos de ser vivo.
“ERRORES CONCEPTUALES EN BIOLOGÍA LA FOTOSÍNTESIS DE LAS PLANTAS VERDES”.	POMBO Astudillo, y otros. (1984).	Evidenciar la existencia de graves errores conceptuales en los conocimientos Que los alumnos poseen sobre la fotosíntesis.	Se hace relevante un criterio de clasificación para la planta como ser vivo el de crecimiento. Se observa importancia se le da al animismo al animismo.
LAS CONCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES SOBRE LA FOTOSÍNTESIS Y LA RESPIRACIÓN: UNA REVISIÓN SOBRE LA INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA EN EL CAMPO DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS	CHARRIER Melillán, María. Y otros (2006)	Trabajar con los modelos que presentan los estudiantes de los procesos: fotosíntesis y respiración en la planta.	existen serias dificultades conceptuales para la comprensión de estos procesos

MELHORAMENTO DE PLANTAS O MELHORAMENTO DE PLANTAS NA VIRADA DO MILÊNIO	ALUÍZIO Borém Y Otros (sin fecha).	El conocimiento de la genética, la estadística, la bioquímica, la fisiología y las prácticas asociadas de la genética cuantitativa y mutagénesis, los cultivo de células y tejidos y, más recientemente, la biología molecular, ayudan a mejorar a las plantas. Todos estos avances del conocimiento se produjeron a finales de este milenio	La transición de la caza y la recolección a la agricultura se produjo alrededor de diez mil años de forma independiente y en distintos lugares en el mundo. En ese momento comenzó a la domesticación de especies y el cuidado de la mayoría de las plantas, comenzando con la agricultura. Los criadores fueron los responsables del el progreso fenomenal de la genética de una variedad de número de especies. Incluyendo los híbridos.
A UNIFIED MECHANISM OF ACTION FOR VOLATILE ISOPRENOIDS IN PLANT ABIOTIC STRESS	Claudia E y otros.2009	Los Cambios en los patrones de emisión de sustancias volátiles generan condiciones de estrés en las plantas abióticas	La naturaleza de las plantas ha evolución de una forma artificial resultado como mecanismo de protección contra el estrés que generan las sustancias volátiles a las plantas bióticas y abióticas.

Estas investigaciones permitieron un acercamiento a las teorías cognitivas en las que se apoyó la investigación (modelos mentales de Johnson-Laird y aprendizaje significativo de David Ausubel), también acercarse a las diferentes investigaciones que se han realizado sobre las plantas como ser vivo y la importancia de ellas dentro de la naturaleza, confirmando el problema de investigación, así posibilitaron organizar, categorizar y analizar los resultados de la información emergente de las repuestas de los estudiantes durante las diferentes fases de la investigación, afirmando las dificultades que presentan los estudiantes en su época escolar para identificar la planta como ser vivo, artículos que.

“Demuestran la existencia de graves errores conceptuales en los conocimientos que los alumnos poseen sobre la fotosíntesis”.
ASTUDILLO (1984)

3. MARCO TEÓRICO

El marco teórico que fue utilizado en la investigación pretendía servir de apoyo para descubrir cuales eran los diferentes modelos y representaciones que presentaban los estudiantes del grado quinto en relación al concepto de “planta como ser vivo”, de esta manera se logro profundizar en el campo de la cognición, el cual permitió mirar cual era el progreso conceptual y las competencias desarrolladas en los estudiantes. Se retomo así las Teorías de Aprendizaje Significativo de David Ausubel, en la cual los estudiantes interactuaron con materiales potencialmente significativos con los que se pretendía que ampliaran sus significados y construyeran unas conceptualizaciones más cercanas al significado de “planta como ser vivo”, de acuerdo a los modelos y representaciones aceptadas por la comunidad científica, Y para complementar esos significados la investigación se apoyo en la Teoría de Modelos Mentales Jhonson-Laird.

3.1. TEORÍA DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE DAVID AUSUBEL.

La teoría del aprendizaje significativo es una teoría psicológica del aprendizaje que busca entender la manera como se adquieren los significados en la escuela.

“En esta teoría se aborda todos y cada uno de los elementos, factores, y condiciones que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumno, de modo que adquiera significado para el mismo”. AUSUBEL (1978)

Para que se diera este proceso debía relacionarse el nuevo conocimiento o nueva información con la estructura cognitiva del que aprendía de forma no arbitraria y sustantiva; Esta interacción con la estructura cognitiva no se ocurrió considerándola como un todo, si no con aspectos relevantes presentes en la misma estructura que reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje.

Al hablar de aprendizaje significativo se debía partir de la premisa de autores que le han aportado al aprendizaje de las ciencias como lo piensa David Ausubel

“Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio diría lo siguiente: el factor aislado que influye en el aprendizaje, es aquello que el aprendiz ya sabe. Averigüese esto y enséñese de acuerdo con ello”. **AUSUBEL (1978), citado por MOREIRA (2000).**

Según lo anterior se evidencio como al enseñar un nuevo concepto se hizo pertinente considerar cuales eran los significados existentes que presentaban los estudiantes y a partir de esta consideración se empezó a establecer los subsumidores o vinculos que permitían una fácil comprensión del estudiante sobre lo que pretendía conocer; Lo cual no implicaba restringir esas ideas que presentaban los estudiantes, si no que a partir de estas nociones se potenciaría los nuevos aprendizajes, y para que se lograra un aprendizaje significativo se requería:

- Que el material utilizado fuera potencialmente significativo, es decir, que tuviera sentido lógico y que, además el estudiante tuviera subsumidores con los cuales el material podría ser relacionado.
- Que el estudiante, tuviera disposición para el aprendizaje (aspecto actitudinal).

Se establecieron unas maneras de adquirir el conocimiento los cuales se debía relacionar la información presente en la estructura cognitiva del estudiante con la nueva información, la cual podría presentar diferentes tipos de aprendizaje como son:

- **“El Subordinado:** cuando la nueva información, es asimilada por conceptos o Proposiciones superordenados específicos existentes en la estructura cognitiva. Este aprendizaje subordinado puede ser derivativo cuando el material aprendido es entendido como un ejemplo específico de un concepto ya establecido en la estructura cognitiva, o apenas corrobora o ilustra una proposición general, previamente aprendida; o correlativo cuando el nuevo material se aprende como una extensión, elaboración, modificación o calificación de conceptos o calificaciones previamente aprendidas.

- **El Superordenado:** cuando emerge de la relación de significados de ideas Preexistentes en la estructura cognitiva y pasa a asimilarlos.
- **El Combinatorio:** cuando la nueva información se relaciona de manera General con un contenido amplio y relevante, existente en la estructura Cognitiva”. **AUSUBEL (1973)**

3.2. TEORÍA DE MODELOS MENTALES DE JHONSON LAIRD

Los modelos mentales son correspondientes al mundo real, La teoría de los modelos mentales fue relevante para fundamentar la investigación, por que permitió mirar las representaciones que tenían los estudiantes del mundo exterior. La teoría de los modelos mentales de Johnson Laird es una teoría de la mente con la cual se buscaba mirar las diferentes representaciones (proposiciones, modelos mentales, imágenes) que tenían los estudiantes para irse apropiando del mundo exterior ante la imposibilidad de comprenderlo directamente. Según Johnson-Laird existen tres tipos de representaciones mentales:

1. **“Proposicional:** es el que capta el contenido abstracto ideativo de la mente y esta expresado en una especie de lenguajes universal de la mente” mentales”
2. **Análogos estructurales de la mente:** que corresponden a la estructura de las situaciones que se representan.
3. **Imágenes:** son producto de la percepción como de la imaginación, de los objetos”. **LAIRD (1983)**

Los modelos mentales son análogos estructurales del mundo que buscan crear en el sujeto la capacidad de deducir expresiones de la realidad que percibe, esto se pudo realizar con los estudiantes mediante proposiciones que podrían expresar atributos a algo que incluso no requieren del aval de la comunidad científica, o incluso no atribuirles ninguna comprensión, pasando de esta manera a un modelo mental el cual si posiblemente se construiría posibilidades de interpretación y que podría ser mas preciso si los estudiantes representaran imágenes detalladas sobre la realidad que se estudio.

La teoría de los modelos mentales se apoya en unos principios que fueron los que permitieron identificar a partir de los modelos representacionales de los estudiantes, identificar cuales eran sus modelos mentales existentes al final de

la investigación, y a que principio pertenecía determinado modelo; Por ejemplo el estudiante A al final de la investigación modelizaba representaciones analógicas concretas y tenía un modelo mental computable que correspondía al principio de la computabilidad. Los diferentes principios son:

1.- **“Principio de la computabilidad:** *los modelos mentales y la maquinaria para construirlos e interpretarlos son computables”* (pág. 398).

2.- **“Principio de lo finito:** *un modelo mental debe ser finito en tamaño y no puede representar directamente un dominio infinito”* (ibid.).

3.- **“Principio del constructivismo:** *un modelo mental es construido por elementos (tokens) dispuestos en una estructura particular para representar un estado de cosas”* (ibid.).

4.- **“Principio de economía en los modelos:** *una descripción de un estado simple de cosas se representa por un modelo mental simple, incluso si la descripción es incompleta o indeterminada”* (op. cit., pág. 408).

5.- **“Principio de indeterminación:** *Los modelos mentales pueden representar directamente indeterminaciones si y sólo si su uso no es computacionalmente intratable, i.e., no hay un crecimiento exponencial en complejidad”* (op. cit., pág. 409).

6.- **“Principio de predicabilidad:** *un predicado puede aplicarse a todos los términos a los que otro se aplica, pero no puede tener intersección en el alcance de la aplicación”* (op. cit., pág.411).

7.- **“Principio del innatismo:** *todos los primitivos conceptuales son innatos”* (ibid.).

8.- **“Principio finito:** *Hay un conjunto finito de primitivos conceptuales que aumentan el correspondiente conjunto de campos semánticos, y hay un posterior conjunto finito de conceptos, u “operadores semánticos”, que se encuentran en cualquier campo semántico sirviendo para construir conceptos más complejos más allá de los primitivos subyacentes”* (op. cit., pág. 413).

9.- **“Principio de la identidad estructural:** *las estructuras de los modelos mentales son idénticas a las estructuras de los estados de cosas tanto percibidas como concebidas, que los modelos representan”* (op. cit., pág. 419).

10.- **“Principio de la formación de conjuntos:** *si un conjunto ha sido formado de conjuntos, entonces los miembros de esos conjuntos deben especificarse primero”* (op. cit., pág. 429). **LAIRD (1983)**

La importancia de las teorías de aprendizaje significativo de David Ausubel y la de modelos mentales de Philip Johnson – Laird para la investigación radicaba en identificar los conceptos previos con los que venían los estudiantes desde su contexto cultural, para que se diera un aprendizaje lógico y sustancial como lo menciona Ausubel en su teoría y asimismo en conocer los modelos de los estudiantes para confrontarlos con la realidad y así refutar o aceptar la conclusión a la que se llegó con cada uno de sus modelos, como tenemos conocimiento que los modelos son provisionales se debía otorgarle a los estudiantes la información correcta que permitiera la reformulación de su modelo aunque con la claridad de que los modelos no son definitivos por que constantemente los estudiantes interactuaron con nueva información.

3.3. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS MODELOS MENTALES

A partir de los planteamientos anteriores los modelos mentales permitieron mirar el tipo de representaciones que presentaban los estudiantes y como pasan de un modelo mental que es idiosincrático (propio de cada sujeto); y que se forma a partir de la percepción que se tiene de una información ya sea verbal, visual, ó simbólico, para pasar a un modelo conceptual donde los mismos estudiantes son los que expresan o representan aquello que nosotros como docentes le hemos enseñando y que se encuentra validado por una comunidad científica. Por su parte la teoría del aprendizaje significativo se apoya en la teoría de modelos mentales porque es necesario la existencia de un modelo representacional en la estructura cognitiva de un estudiante para que se llegue a un aprendizaje significativo.

Se llegó a la conclusión que para que se diera un aprendizaje completo de un concepto, en el caso que corresponde a la investigación “las plantas como ser vivo” se hizo necesario como futuros docentes haber reconocido las representaciones que los estudiantes tenían de este concepto; y así ir descubriendo cuales son las ideas previas que establecían en su estructura cognitiva para lograr que los subsumidores fueran los adecuados, y hacer que se diera en ellos un aprendizaje realmente significativo, gracias al interés y

deseo de los estudiantes por aprender y conceptualizar “la planta como ser vivo” , gracias a que se les otorgo un material potencialmente significativo como efecto se evidencio en los estudiantes unos modelos conceptuales de los que ellos mismos dieron cuenta gracias a las explicaciones mas complejas que realizaron, y con el aval de la comunidad científica.

Teniendo como referente ambas teorías se abordo el tema de esta investigación “El concepto de Planta como Ser Vivo” que poseen los estudiantes del grado quinto, con el fin de que los cinco estudiantes presentaran un conocimiento más complejo acerca de las plantas, de las estructuras y los sistemas que la conforman.

“En el cual los seres vivos tienen la capacidad de autorrenovarse, autoorganizarse, autorreproducirse y de autorregularse”. PUJOL (1998)

Bajo estos parámetros la investigación retomo como eje central los aspectos morfológicos, fisiológicos, genéticos y ecológicos de la planta, debido a la importancia de considerar las plantas como seres vivos que poseen una

“perspectiva sistémica que los clasifica en abiertos en cuanto son capaces de intercambiar continuamente materia y energía del medio que los rodea; y complejos porque se encuentran formados por muchos elementos interconectados”. PUJOL (1998)

Teniendo en cuenta lo anterior se considero pertinente enfocar la investigación bajo un enfoque sistémico que posibilitara también al estudiante comprender que las plantas presentan esas cuatro capacidades y reformar la idea del estudio de las plantas como un sistema aislado, en el que no se tiene en cuenta la capacidad que estas poseen de integrarse con el medio.

Ante las diversas definiciones y conceptos en torno al tema de las plantas, fue necesario tomar como referente teórico para la investigación el texto de “Fisiología Vegetal” de Joaquín Azcon-Bieto y Manuel Talcón, por su claridad y especificidad en los conceptos, permitió el desarrollo de toda la investigación.

3.3.1. MORFOLOGIA DE LAS PLANTAS

Para comprender el aspecto morfológico de las plantas fue necesario reconocer que estas como todos los seres vivos presentan unas partes que las

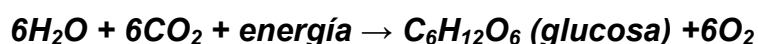
caracterizan y las determinan como son: **las raíces**, las cuales sirven de anclaje a la planta y a través de ella es posible la absorción de agua y minerales desde el suelo a todas las partes de la planta. **El tallo**, la cual esta compuesto por cuatro tejidos: La epidermis, los tejidos vasculares, la corteza y la médula.

“La epidermis, es la que permite la absorción del agua. Por lo tanto, a diferencia de las células epidérmicas de la raíz, las del tallo secretan una cubierta cerosa “cutícula” que reduce la difusión de oxígeno y de dióxido de carbono que entran y salen de la planta. Y se encuentra formada por una serie de poros llamados “estomas” que regulan la difusión de oxígeno, dióxido de carbono y vapor de agua hacia el tallo y fuera de él.” AUDESIRK (1996)

La corteza y la médula se encargan de brindar soporte debido a que sus células están formadas por colénquima y esclerénquima los cuales les posibilita tener paredes gruesas y ser resistentes gracias al engrosamiento de en sus paredes celulares. También posibilitan el almacenamiento de almidón gracias a la conversión que hacen con el azúcar. Además de facilitar la fotosíntesis debido a la presencia de cloroplastos en las capas externas de la médula. Y finalmente los tejidos vasculares; el xilema y el floema. El xilema se encarga de transportar agua y minerales desde la raíz hasta las hojas a través de unas estructuras llamadas traqueidas y vasos leñosos. El floema es el que interviene directamente en la fotosíntesis y es cuando los nutrientes al llegar a las hojas y recibir la luz solar son transformados por la planta en alimento útil para ellas y se da el proceso fotosintético donde se obtiene glucosa para nutrir a cada una de las partes de la planta. Para permitir el paso de estos nutrientes la planta posee un tubo criboso el cual conecta las células adyacentes y a través de sus poros permite el intercambio de nutrientes a la planta.

Las hojas, podría decirse que son las estructuras fotosintéticas más importantes de casi todas las plantas.

“La fotosíntesis se vale de la energía de la luz solar para convertir el agua y el dióxido de carbono en azúcares, liberando oxígeno como un producto secundario:



Por lo tanto las células de una hoja deben contar con agua y dióxido de carbono. Se obtiene agua de la tierra y se transporta a la hoja por el xilema, pero el CO₂ debe difundirse de la hoja al aire".
AUDESIRK, (1996)

Las flores: *"Son las estructuras reproductoras de las planta con flores. Al igual que las hojas se desarrollan como brotes de los tallos y, de hecho, las diferentes partes de la flor han evolucionado de las hojas. Existen dos tipos de flores las completas las cuales poseen sépalos, pétalos, estambres y carpelos. Y las incompletas les falta alguna de las cuatro partes florales antes descritas. Los sépalos están localizados en la base de la flor. En las dicotiledóneas, con frecuencia los sépalos son verdes y en forma de hoja; en las monocotiledóneas, a menudo se parecen a los pétalos. Los sépalos protegen al retoño de la flor mientras se desarrollan las tres estructuras restantes. Justo arriba de los sépalos están los pétalos, los cuales por lo general tienen colores brillantes y olores agradables, que anuncian la ubicación de la flor.*

Las estructuras reproductoras masculinas los estambres, están unidos justo arriba de los pétalos. Constan de un filamento largo y delgado que tienen en su punta una antera, que produce polen. Las estructuras reproductoras femeninas, los carpelos ocupan la posición más alta de la flor".
AUDESIRK (1996)

3.3.2. FISILOGIA DE LA PLANTA

Dentro de los procesos que también realizan las plantas se encuentran: el transporte de azúcares, su nutrición, la obtención de agua y el transporte de sales y minerales que son necesarios para llevar a cabo funciones vitales, como es la fotosíntesis. Cada uno de estos aspectos los aborda la **fisiología vegetal** que es

"una ciencia que estudia como funcionan las plantas, es decir, qué es lo que las mantienen vivas. Explica mediante leyes físicas y químicas, el modo en que las plantas utilizan la energía de la luz para sintetizar, a partir de sustancias inorgánicas, moléculas orgánicas con las que construyen las complejas estructuras que forman su cuerpo"
AZCÓN-BIETO (2008)

Para la planta poder nutrirse es necesario poseer unos **factores de crecimiento** como son el: **H₂O, CO₂, NO₃, SO₄ y la luz**. El agua es la que permite

"disolver muchas sustancias, tales como sales inorgánicas, azúcares y aniones orgánicos que constituyen el medio en el que

tienen lugar todas las reacciones bioquímicas". Azcón-Bieto (2008)

Por lo cual el agua en su forma líquida permite a la planta la difusión y el flujo masivo de solutos que son importantes en la distribución de nutrientes y metabolitos permitiendo a las vacuolas de las células vegetales ejercer presión para mantener la turgencia de raíces, hojas y otros órganos de la planta. A su vez los nutrientes minerales que toma la planta del suelo a través de las raíces forma parte de

"un sistema complejo que consta no solo de proporciones variables de partículas de roca y materia orgánica que forman la matriz sólida, sino también de la distribución del suelo y del aire que ocupa el espacio poroso". Azcón-Bieto (2008)

Sin embargo la planta igualmente requiere de la presencia de **macronutrientes** que les permitan mantener estable la composición iónica del citoplasma, como es el caso del potasio y de elementos como el fósforo, calcio, magnesio, azufre y de ciertos **micronutrientes** que ayuden a la activación de las enzimas como

"el zinc en la activación enzimática de proteínas, síntesis de hormonas y del cobre, necesario en los componentes de los portadores de electrones en los cloroplastos. Debido a que el dióxido de carbono y el oxígeno entran a la planta por difusión del aire al interior de las hojas, el tallo y las raíces". Audesirk (1996)

Pero para que la planta tenga la capacidad de obtener estos nutrientes básicos es necesario que posea unos factores como son

"la dotación génica de la planta, la disponibilidad de nutrientes en el suelo y la edad de la planta". Azcón-Bieto (2008)

La **dotación génica de la planta**, se basa fundamentalmente en las variaciones en el metabolismo y en la constitución de las plantas y en aspectos genéticos relacionados con la adaptación que poseen distintas especies al **estrés nutricional** (salinidad, alcalinidad, niveles tóxicos o deficientes, necesidades específicas de elementos esenciales). La **disponibilidad de nutrientes en el suelo**, permiten analizar la cantidad de nutrientes minerales que aporta el suelo a la planta al ser este el soporte natural en el que se desarrollan las plantas. Y la **edad de la planta** que permite considerar

“los procesos de envejecimiento que conllevan a un descenso en la concentración de los nutrientes lo cual provoca un aumento relativo del porcentaje de peso seco del material estructural, pared celular, lignina y de la composición de reservas de almidón”. Azcón-Bieto (2008)

Una de las características más sobresaliente de las plantas es precisamente la capacidad que tiene de nutrirse por si misma lo cual es propio de organismos autótrofos. Entre los organismos que realizan este tipo de procesos están las plantas son los más abundantes y gracias a él se determinan sus características morfológicas y fisiológicas.

“El tipo de fotosíntesis que realizan los vegetales se caracteriza por la formación de oxígeno (O_2) como subproductos que se desprende a la atmósfera. La fotosíntesis es un proceso biológico complejo en el que se pueden distinguir dos fases diferenciadas: una primera de absorción y conversión de la energía, y otra de toma y asimilación biológica de los elementos constitutivos de la materia orgánica (C, H, O, N, S, etc.). La energía luminosa es absorbida por biomoléculas fotosensibles y transformada en una forma de energía bioquímica estable. Los electos constitutivos se toman de fuentes minerales inorgánicas (agua, H_2O ; dióxido de carbono, CO_2 ; nitratos, NO_3 ; sulfatos, SO_3 , etc.) y se incorporan a biomoléculas orgánicas metabolizables. Ambas fases la toma de energía y la toma de elementos están perfectamente coordinadas e interrelacionadas”. Azcón-Bieto (2008)

En consecuencia para el **transporte de azúcares** es necesario que la planta después de realizar la fotosíntesis se encargue de enviar dichos azucares a todas las partes de la planta. El floema entonces, es el cargo de realizar dicha función y para realizarla se sirve del tubo criboso. Lo que sucede es que

“Cuando madura la hoja, llevara a cabo la fotosíntesis y producirá azúcar, convirtiéndose en una fuente para que el floema fluya otras hojas de reciente formación por encima de ellas, hacia flores o frutos, o a las raíces en la parte inferior. Por lo tanto, los fluidos en el floema pueden moverse hacia arriba o hacia debajo de la planta, dependiendo de las demandas metabólica de las diferentes partes de la planta en un momento dado; esto lo hacen manteniendo las diferencias en la presión hidrostática para mover los fluidos por los tubos cribosos” AUDESIRK (1996)

Finalmente otro proceso fisiológico de gran importancia en las plantas y que causa grandes dificultades en el aprendizaje escolar es el de la respiración de las plantas.

“la respiración vegetal es el conjunto de reacciones celulares mediante las cuales los carbohidratos sintetizados mediante la fotosíntesis son oxidados a CO₂ y H₂O, y la energía liberada es transformada mayoritariamente en ATP. Los lípidos y las proteínas también pueden ser oxidados, aunque por lo general, en menor medida que los carbohidratos, que son los principales sustratos respiratorios de la planta. La energía obtenida a través de la respiración, almacenada en forma de ATP, es utilizada por el crecimiento de los órganos vegetales y de la planta, el mantenimiento de las estructuras existentes, el transporte de metabolitos e iones, la regeneración de proteínas y los procesos de reparación. Además de la síntesis de ATP, la respiración genera toda una serie de compuestos de carbono intermediarios que son precursores de la síntesis de aminoácidos y compuestos nitrogenados derivados ácidos grasos y glicerol, clorofila, citocromos, pigmentos carotenoides y flavonoides, compuestos fenólicos para la síntesis de lignina y polisacáridos para la síntesis de la pared celular”. AZCÓN-BIETO (2008)

3.3.3. GENÉTICA DE LAS PLANTAS

Otro aspecto a analizar es el factor genético que tiene que ver con aquellos tipos de procesos que intervienen en la reproducción. Cuando se habla de reproducción nos referimos a la existencia de un nuevo ser a partir de otro ya existente, el cual le trasmite al ser en formación todas sus características. En las plantas existen dos tipos de reproducción:

Reproducción asexual: en la cual no se da un intercambio de gametos y por lo tanto no ocurren combinaciones genéticas. Estas a su vez presentan varias divisiones:

- **Regeneración:** a partir de una parte de la planta como la raíz, el tallo o las yemas se origina una nueva planta.
- **Fragmentación:** es cuando a partir de la división de un organismo progenitor se da origen a otro.
- **Esporulación:** que se da cuando una célula madre tras tener divisiones sucesivas en su núcleo se aísla de la célula madre y empieza a ser rodeada por el citoplasma originando células hijas que al ser liberadas por esta son llamadas esporas.

Reproducción sexual: se da en la mayoría de los vegetales y su principal característica es que los descendientes presentan particularidades diferentes a las de los progenitores esto debido a la:

- **Formación de gametos:** que son células especializadas que se encargan de llevar la información genética. Estas células son haploides porque se forman a partir de la meiosis.
- **Formación del cigoto:** se da gracias a la unión de los gametos y a partir de la fusión de los núcleos se origina un nuevo ser con células diploides y con características de los progenitores.
- **Desarrollo del cigoto:** que ya empieza a realizar sus funciones de manera individual y gracias al núcleo que posee y se desarrolla por procesos mitóticos.
- En los vegetales los gametos femeninos se llaman oosfera y los masculinos anterozoides.
- Al igual que en los animales, los vegetales pueden ser:

*** Unisexuales o dioicas**

*) Monoicas o hermafroditas (el mismo individuo tiene los dos sexos y produce los dos tipos de gametos). En este último caso, no se suele dar la autofecundación y los órganos suelen madurar en momentos diferentes. Lo más frecuente es la fecundación cruzada. En ella los dos individuos hermafroditas se fecundan mutuamente”
MANZANO Y MARTÍNEZ.

3.3.4. ECOLOGIA DE LAS PLANTAS

Al ser la ecología una de las disciplinas de la biología que se encarga del estudio de las interacciones que se dan entre los seres vivos y, de sus hábitats; entre otros. Teniendo en cuenta la perspectiva sistémica que propone

“en la cual los seres vivos se clasifican en abiertos por su capacidad de intercambiar continuamente materia y energía del medio que los rodea” PUJOL

Se hace necesario pensar en las interacciones que se dan entre el suelo, la raíz y los diferentes microorganismos presentes en él, principalmente bacterias y hongos.

Al ser el suelo el soporte natural en el que se desarrollan las plantas y donde se encuentran localizadas una de sus principales estructuras morfológicas como son las raíces el analizar

*“estas interacciones raíz-microorganismos, resultan, a veces, extraordinariamente complejas e implican en muchos casos la invasión de la raíz por dichos microorganismos, o bien permanecen libres en el suelo. En cualquier caso, las interacciones pueden producir un beneficio a la planta o, por el contrario, lesiones o enfermedades”.***AZCÓN-BIETO(2008)**

4. MARCO METODOLÓGICO

La investigación se enmarcó dentro del paradigma cualitativo por que se buscaba comprender los pensamientos escolares, los modelos mentales de los estudiantes y las diferentes interpretaciones que realizaron durante toda la investigación; fue el paradigma cualitativo el que permitió la interpretación y el análisis del progreso conceptual en cada uno de los estudiantes. La investigación fue de corte longitudinal ya que

“Se consideran longitudinales porque la medición del evento de interés o unidad de análisis es observada en varios puntos en el tiempo. Su aplicación es recomendable para el tratamiento de problemas de investigación que involucran tendencias, cambios o desarrollos a través del tiempo, o bien, en los casos en que se busque demostrar la secuencia temporal de los fenómenos”.
FLORES (2008)

La investigación longitudinal permite la comprensión explícita de un fenómeno en sus diferentes etapas, y así mismo los diferentes factores involucrados en ella; es decir aunque la investigación se realizó con casos independientes, todos los casos estaban relacionados con los mismos factores de análisis que eran los aspectos que permitieron a los estudiantes modelizar el concepto de “planta como ser vivo”.

“Un estudio longitudinal se puede utilizar antes de los experimentales para demostrar que la causa precede al efecto y es recomendable para el tratamiento de problemas de investigación que involucran tendencias, cambios o desarrollos a través del tiempo o bien, en los casos en que se busque demostrar la secuencia temporal de los fenómenos”. **ZHANG (2004)**

La metodología utilizada fue el estudio de casos; el estudio de caso es un enfoque metodológico el cual se centra en el estudio caso por que permite el estudio de la particularidad en cada situación; es decir la metodología del estudio de caso permitió en la investigación el estudio particular del aprendizaje que obtuvo cada estudiante y así mismo llevar los resultados a la generalización del problema de investigación.

El Tiempo de ejecución de la investigación fueron tres semestres calendario, en los cuales se desarrollaron las tres fases de la investigación.

4.1. ENFOQUE CUALITATIVO

En la investigación el enfoque que se utilizó fue el de tipo cualitativo y se empleó analizando el fenómeno de estudio en sus diferentes etapas y así se llegó al análisis final del progreso de cada estudiante; dentro de este enfoque metodológico se empleó el estudio de caso por que centra

*“su interés por captar la realidad social “a través de los ojos” de la gente que esta siendo estudiada, es decir, a partir de la percepción que tiene el sujeto de su propio contexto”. **Elsy Bonilla***

La investigación cualitativa asume al investigador como interprete de las diferentes realidades de los participantes sin inducir ningún tipo de respuestas sino por el contrario lo asume en con la intencionalidad que se sumergiera en las experiencias individuales de los participantes y haber tenido bien definido el objeto de estudio que pretendió para su investigación.

La investigación cualitativa es la metodología adecuada para el desarrollo de esta investigación porque aborda

“un conjunto de prácticas interpretativas que forman al mundo visible, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones y documentos. Además de naturalista porque estudia a los objetos, y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales e interpretativo pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en términos de los significados que las personas les otorgan” metodología de la investigación.

Cuando se implementó esta metodología cualitativa se pensó en que admitiera elegir una muestra significativa de manera correcta, por que la muestra que fue elegida nos permitió que se dieran resultados óptimos en su análisis, de lo contrario hubiera distorsionado los resultados de la investigación al trabajar con la información de cada uno de los estudiantes y con análisis cualitativos se generó toda una interpretación subjetiva de sus diferentes modelos representacionales. El momento de selección de muestra es de

“primerísima importancia, no por lo que representa en sí, si no por la filosofía de la ciencia y los supuestos que implica. De su correcta comprensión depende el significado de toda la investigación. la elección de la muestra dependerá de lo que pensamos hacer con

ella y de lo que creemos que se puede hacer con ella. Generalmente, la ciencia busca leyes, conclusiones legaliformes o regularidades; es decir, conocimientos que sean universales o que se puedan generalizar a grupos de casos, personas, poblaciones o situaciones". MARTÍNEZ (2004)

Se debía tomar en cuenta las diferentes variables cualitativas que son las que de pronto desviarían la investigación cualitativa y estas variables eran el sexo, nacionalidad, ambiente cultural, entre otras; sin embargo no se dio ninguna desviación en la investigación por que el enfoque de estudio de caso permitió que no hubiera sesgos en ella.

4.2. ESTUDIO DE CASO

El estudio de caso es un enfoque metodológico el cual se centra en el estudio de caso por que permite el estudio de la particularidad, de cada situación; es decir en la investigación se eligió como enfoque metodológico el estudio de caso por que es el enfoque que permitió llegar a la comprensión de los modelos mentales de cada estudiante, y así mismo a la comprensión de su progreso conceptual y de su tipo de aprendizaje y si se daba un aprendizaje significativo en cada uno de los estudiantes, el estudio de caso

"es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes" Stake (1989)

Este enfoque metodológico se eligió por la necesidad que apareció de explicar como comprendían los estudiantes de grado quinto el concepto de planta como ser vivo, llevando a evaluar caso por caso correspondiente a cada alumno, se tuvo presente que todos los cinco estudiantes tienen diferentes modelos mentales sobre el concepto, y esto requirió analizar caso por caso, para poder comprender como se aprende de diversas maneras significativamente.

En la investigación desarrollada se pensó el paradigma cualitativo y dentro de este paradigma como metodología el estudio de caso por que generalizaba demasiado, pero lo hacia con profundidad y la intencionalidad de perfeccionar la generalización permitió que se diera la modificación de esa misma generalización pero sin cambiarla; es decir el estudio de caso permitió el

perfeccionamiento de los pensamientos en cada caso, siendo la evolución conceptual independiente a la particularidad de cada uno.

“parece que el estudio de caso es una base pobre para poder generalizar solo se estudio un caso, o unos pocos casos pero se estudian en profundidad. Una y otra vez surgirán determinadas actividades o problemas o respuestas. Por eso se formularan determinadas generalizaciones para θ . quizá el caso sea un niño, un niño que se encuentra continuamente a una determinada dificultad, cómo puede ser la incapacidad de permitir que otros tomen la iniciativa en el trabajo en grupo”. Stake

Para el estudio investigativo se proponen tres fases:

Fase 1. Indagación de ideas previas

Fase 2. Introducción de conocimientos

Fase 3. Contrastación y progreso conceptual

Las cuales se desarrollaran en el diseño metodológico

4.3. DESCRIPCIÓN DEL CASO

El estudio de caso se realizo con una población de 8 estudiantes del grado quinto, cuatro niñas y cuatro niños, eligiendo una muestra de 5 estudiantes, tres niñas y un niño, Debido a que aplicaban más para la investigación. Se tuvo en cuenta que en la investigación cualitativa los participantes se eligen de forma intencionada, los criterios para la selección de los estudiantes fueron:

- Manifiestan gran interés por las Ciencias Naturales.
- Han obtenido calificaciones que oscilan entre buenas y sobresalientes en el área de ciencias
- Manifiestan interés por participar de la investigación
- Poseen en su estructura cognitiva ideas relevantes para la investigación.

Los estudiantes elegidos se encontraban cursando el grado quinto en diferentes instituciones educativas, dos de ellos en el colegio Oreste Sindicci, del municipio de Itagüí, y los otros tres niños en la Escuela Francisco Antonio Uribe, del municipio de Medellín en el barrio de Villahermosa.

A cada estudiante se le asignó una letra que los identifica por motivo de confidencialidad; Karen Daniela Caicedo Ballesteros (A), María Camila Moncada (B), Mariana Soto Lotero (C), Laura Cataño (D), Juan Pablo Moncada (E), es importante tener en cuenta que los criterios emergieron gracias a la observación participativa que se tuvo con los diferentes estudiantes, debido a que ellos a pesar de venir de diversas instituciones cuentan con el acompañamiento permanente de las investigadoras por que son niños que se les brindan asesorías académicas semanalmente con permiso de sus padres para obtener en sus colegios óptimos resultados académicos.

El estudiante (A) vive en el sector de villa hermosa en una casa muy humilde con una familia integrada por 5 personas, la mamá de 40 años de edad, el padre de 44 años de edad, el abuelo de 80 años de edad, la abuela de 74 años de edad, y el hermano de 4 años, económicamente se sostienen de la pensión del abuelo y de los ingresos del padre que conduce un taxi de 6:00 de la mañana a 8:00 de la noche. Este estudiante de 12 años de edad estudia de 7:00 am a 12:30 pm en la escuela Francisco Antonio Uribe casi nunca comparte tiempo con su padre (solo un periodo corto por la noche), no tiene disciplina con sus tareas académicas y tiene problemas con la disciplina en el colegio, aunque es muy inteligente se percibe que no tiene dedicación en el estudio por que todo el día juega fútbol y no hace tareas y cuando las hace ve televisión, se le dificulta el aprendizaje pero aun más en las materias como: español, geografía y ciencias naturales, lo que dice es:

“no me gustan esas materias no son divertidas y las ciencias naturales son divertidas pero me parecen muy difícil” estudiante A

Demostó un evidente progreso conceptual y fue muy satisfactorio para las investigadoras. El estudiante B tiene 11 años de edad vive en el sector de villa hermosa solo vive con su madre, su padre falleció cuando tenía 5 años de edad, estudia en la escuela Francisco Antonio Uribe es un niño muy disciplinado pero no comparte mucho con sus compañeros, permanece solo en su casa, solo desarrolla algunas tareas por que le da pereza; sin embargo la materia que más le gusta es las ciencias naturales es un niño muy inteligente y tiene un aprendizaje significativo de la mayoría de conceptos teniendo presente que dejó un tiempo sin estudiar por motivos económicos, es muy deportista y

disciplinado cuando se lo propone, Siempre desea aprender cosas nuevas, no le gusta que realicen sus tareas, es un estudiante que evidencio progreso conceptual. El estudiante C vive en el sector de villa hermosa estudia en la escuela Francisco Antonio Uribe vive con sus dos padres, tiene todo el apoyo de los dos padres son pendientes de el niño constantemente, la madre todo el día permanece con el y el padre medio día, es un estudiante adoptado y presenta déficits en el aprendizaje, no tiene claridad de los conceptos y es demasiado fantasioso puede ser por que ve mucha televisión y le gusta mucho los video juegos, no realiza sus tareas se le dificultad aprender los diferentes temas de las ciencias naturales, sin embargo fue el estudiante que demostró al inicio y durante la investigación mucho animo para participar en las diferentes fases pero se pensó que posiblemente por los problemas de aprendizaje con los que partio el niño evidencio menor progreso, aunque si hubo un progreso conceptual. El estudiante D vive en el sector de Itagüí se encuentra estudiando en el Oreste Sindicci es muy buen estudiante pero falta mucho al colegio por que se enferma constantemente, tiene los padres divorciados y vive con el padre que trabaja todo el día el realiza sus tareas con la empleada y es un poco grosero con ella, fue muy dedicado a la investigación y pedia que se estudiara mas frecuente, pero se pensó que era mas por que vivía muy solo; es decir el niño solicitaba estudiar mas por motivo de compañía que por impulso de aprender, demostró muy poco progreso conceptual. Él estudiante E vive en el sector de Itagüí se encuentra estudiando en el Oreste Sindicci es un estudiante dedicado con sus responsabilidades aunque cuando quiere las cumple(no tiene quien lo oriente y le exija), es muy inteligente, vive con los abuelos pero ellos no le prestan mucha atención piensan que con pelas entienden puede ser por que ellos aprendieron con pedagogía tradicional, al niño no le gusta el deporte y le gusta mucho las ciencias naturales, sus notas son muy buenas y demostró progreso conceptual en algunos aspectos que conforman el concepto de “planta como ser vivo”.


5. DISEÑO METODOLÓGICO

Durante las tres fases del diseño metodológico se utilizaron cuestionarios cuyo objetivo variaba dependiendo de la intencionalidad de la fase. Para cada cuestionario se realizó triangulación de pares y de expertos, y la aplicación de prueba piloto; es decir se implementaron las herramientas con los profesores de la universidad de Antioquia y con los estudiantes de la facultad de educación para garantizar la efectividad del diseño permitiendo recolectar la información adecuada para la investigación, la implementación de los cuestionarios fue periódica, cada cuestionario se realizó en la fase correspondiente.

Para el estudio se implementó inicialmente un cuestionario para la selección de la muestra; la cual se basaba en los parámetros escritos en el estudio de caso (cfr.:pág.33, 4.2) comentados anteriormente. El objetivo del cuestionario era elegir los participantes afines con el problema de investigación.

El cuestionario que fue aplicado para la selección de la muestra se verá a continuación:

IMAGEN #1. Cuestionario selección de la muestra

<p>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA FACULTAD DE EDUCACIÓN. LIC. EN EDUCACION BASICA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL.</p> <p>CONCEPTO "PLANTA COMO SER VIVO"</p> <p>Con esta encuesta indagaremos en la opinión y los conocimientos que tienen los estudiantes del grado quinto los cuales ven en su plan de estudios el curso de ciencias naturales.</p> <p>Permitiéndonos así elegir una muestra significativa, siendo ellos los principales protagonistas para el desarrollo de nuestra investigación.</p> <p>DATOS PERSONALES</p> <p>Nombre Completo: _____ Edad: _____ Barrio donde reside actualmente: _____ Tel: _____</p> <p>1. Marca con una X la letra que indica como han sido durante el año tus notas en ciencias naturales:</p> <p>(S) Sobresalientes (B) Buenas (A) Aceptables (I) Insuficientes (D) Deficientes</p> <p>2. ¿Consideras que la materia ciencias naturales es importante? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>Si tu respuesta es SI, responde por que la consideras importante _____ _____</p> <p>3. ¿Te gustaría participar en una investigación donde se analizara el progreso del concepto de "planta como ser vivo" en los niños del grado quinto, y tú serás el principal protagonista de dicha investigación? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>4. ¿Tu piensas que las plantas son seres vivos? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>Si tu respuesta es SI, responde por que tú piensas que las plantas son seres vivos. _____ _____</p>	 <p>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</p>
--	---

Con esta encuesta se indago en la opinión y los conocimientos que tenían los estudiantes del grado quinto, los cuales veían en su plan de estudios el curso de ciencias naturales; permitiendo así elegir una muestra significativa, siendo ellos los principales protagonistas para el desarrollo de la investigación.

Luego de elegir la muestra se diseñaron los medios a través de los cuales se buscaba obtener la información relevante para la investigación, se desarrollo en tres fases:

En la primera fase los estudiantes interactuaron con tres cuestionarios para la indagación de ideas previas, en la segunda fase luego de la intervención de las investigadoras los estudiantes interactuaron con dos cuestionarios para la introducción de conocimientos, para la tercera fase se tomo en cuenta la información recolectada y se realizaron dos actividades donde los estudiantes debían elaborar un cuento y un mapa conceptual que posibilitaba comparar e interpretar la información inicial con la final tomando en cuenta las siguientes proposiciones:

La planta realiza la fotosíntesis....., Las plantas se reproducen....., Cuando las plantas ya están viejas....., Factores bióticos y abióticos....., Las plantas se interrelacionan en el ambiente....., Las hojas de las plantas, Las plantas tienen tallo y....., Las partes que conforman las plantas funcionan....., Las plantas transportan....., En el ambiente las plantas cambian....., Abióticos, Ambiente, Alimentación, Transporte, Reproducción, Cambios en la plantas, Tallo ,Hojas, Fruto ,Flor) estas La segunda actividad tenía como objetivo la construcción de un cuento .

Finalmente por medio de un cuadro se realizo el análisis de toda la información organizada y categorizada para así observar el progreso conceptual que obtuvieron los estudiantes.


5.5.1. PRIMERA FASE: INDAGACIÓN DE IDEAS PREVIAS

Las estudiantes interactuaron con tres cuestionarios, mediante los cuales se pretendía conocer las ideas previas de las estudiantes con relación al tema de investigación “el concepto de planta como ser vivo”.

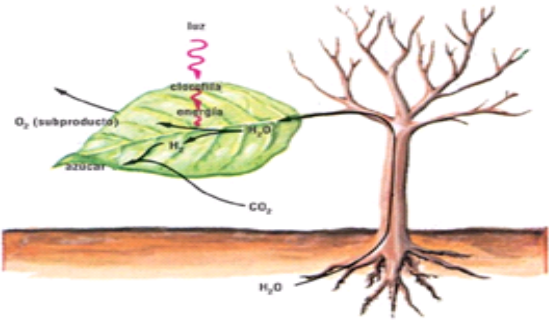
El cuestionario #1 se implemento para examinar si los estudiantes entendían los modelos que se les presentaban en la grafica respectiva, y así reconocer si el modelo que presentaban de “planta como ser vivo” era el adecuado según la ciencia.

IMAGEN #2. Cuestionario #1, indagación de ideas previas

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACION.
LIC. EN EDUCACION BASICA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL.



Instrumento # 1. Indagación de Ideas previas.



1. Observa la imagen y describe con tus palabras que esta sucediendo en la planta:

2. Escribe las partes que conoces que conforman esta planta:

3. Que piensas que sucedería si no existieran las plantas:

La elección de esta herramienta se considero pertinente, ya que el objetivo era indagar si los estudiantes de grado quinto tenían nociones en su estructura cognitiva de las partes que conforman a una planta, y así mismo ver si conocían los procesos morfológicos y fisiológicos que hacen a una planta un ser vivo.


La herramienta utilizada fue un cuestionario con una imagen de una planta que se encuentra fija al suelo realizando el proceso fotosintético, la imagen expone algunos de los compuestos químicos y algunos factores que intervienen en proceso fotosintético. Los estudiantes debían responder tres preguntas abiertas que se relacionaban con la imagen las cuales son:

1. Observa la imagen y describe con tus palabras que esta sucediendo en la planta.
2. Describe las partes que conoces que conforman esta planta.
3. Que piensas que sucedería si no existieran las plantas.



El cuestionario #2 se implemento para *indagar* si los estudiantes presentaban el modelo de ser vivo y si lo diferencian del no vivo e *identificaban* si se ha ido dando un aprendizaje significativo del modelo de ser vivo en sus procesos escolares.

IMAGEN #3. Cuestionario #2, indagación de ideas previas

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL


UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

✓ Instrumento # 2. Indagación de Ideas previas.

¿QUE CREES QUE LES SUCEDIÓ A LAS PLANTAS DE LAS FOTOGRAFÍAS?

La elección de esta herramienta la se considero apropiada, por que se utilizo dos imágenes que establecían las nociones de vida y muerte de una planta. Una de ellas mostraba unas plantas muertas, hecho que fue causado el ser humano y la otra imagen mostraba unas plantas muertas, hecho causado por el envejecimiento natural. En la herramienta que fue utilizada también se plantea una pregunta abierta con relación a las imágenes la cual es:

¿Que crees que les sucedió a las plantas de las fotografías?

Esta pregunta se planteo con la intención de que nos permitiera identificar si la información que presentaban los estudiantes en su estructura cognitiva lo aprendían de forma arbitraria o si por el contrario presentaban unas ideas de anclaje que les permitió identificar el concepto de ser vivo en el cuestionario #2 mostrado anteriormente.

El cuestionario #3 se implemento para indagar si los estudiantes identificaban las partes que conforman a una hoja y si las consideraban importantes dentro de las plantas.

IMAGEN #4. Cuestionario #3. indagación de ideas previas

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACION.
LIC. EN EDUCACIÓN BASICA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.

✓ Instrumento # 3. Indagación de Ideas previas.

¿Cual piensas que es el nombre de las partes que conforman a esta hoja?. Arreglate y ayudame colocando los nombres en cada rayita.

Piensa y responde:
¿Por que crees que son importantes las hojas en las plantas?

¿Por que piensas que son importantes las hojas en las plantas?

La herramienta fue implementada con la imagen de una hoja, que posee manos, pies, y ojos para llamar la atención de los estudiantes en relación a este tema; Además de utilizar una pregunta la cual es *¿Por qué piensas que son importantes las hojas en las plantas?* Se considero apropiado este cuestionario por que permitió identificar hasta que punto los estudiantes en su estructura cognitiva presentaban ciertos subsumidores que enriquecían y modificaban potencialmente sus aprendizajes con relación a conceptos de

ciencias como son: las partes de las hojas y su importancia dentro de los procesos fisiológicos de las plantas.


5.5.2. SEGUNDA FASE: INTERVENCIÓN CON LOS CINCO ESTUDIANTES PARA LA INTRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS

En esta fase los estudiantes debían *interactuar* con los materiales propuestos para la adquisición del conocimiento de la planta como ser vivo. Para llevar a cabo esto se utilizó dos cuestionarios.

El cuestionario# 1. Se intentaba develar si los estudiantes lograban identificar las partes de una planta y la asociaban con sus respectivas funciones.

IMAGEN #5. Cuestionario #1. Introducción de conocimientos

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN.
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.




UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

✓ Instrumento # 1. INTRODUCCION DE CONOCIMIENTOS

Imagínate que tú eres el niño que se encuentra en esta imagen, si te preguntaran que identifiques las partes que posee la planta con sus respectivas funciones, serías capaz de hacerlo. **¡INTENTALO!**

Ubica la letra en el espacio correspondiente.



- a. Fijan la planta al suelo y toman de la tierra agua y sales minerales.
- b. Sostiene a la planta y transporta agua y sales minerales hacia las hojas.
- c. Captan luz para fabricar el alimento de la planta.

1. De dónde crees que esta saliendo la flor rosada que se encuentra en la imagen?

2. Crees que el ambiente en el que vive la planta es favorable? Argumenta tu respuesta.

La elección de esta herramienta se considero apropiada, porque el objetivo del cuestionario era identificar si los estudiantes poseían en su estructura cognitiva, los subsumidores necesarios para anclar la información obtenida y así poder aprender significativamente las partes de la planta y sus funciones, mostrando un progreso conceptual del modelo de la planta como ser vivo.

La herramienta utilizada contenía una imagen donde los estudiantes podían observar una planta y un niño sembrando. En la cual los estudiantes deben responder de acuerdo a las funciones de la planta las partes que la conforman. Además debían responder dos preguntas abiertas con relación a la imagen, las cuales son:

1. ¿De dónde crees que sale la flor rosada que se encuentra en la imagen?
2. ¿Crees que el ambiente en el que vive la planta es favorable?
Argumenta tu respuesta.

Con estas preguntas se pretendía que en el modelo de ser vivo que poseían los estudiantes se lograra introducir en su estructura cognitiva la capacidad de autoreproducción y de autoregulación que tienen las plantas.

“Siendo la autoreproducción la capacidad que tienen los seres vivos de crear copias de ellos mismos con nuevas características. Y la autoregulación de mantenerse estables durante un cierto tiempo dando respuestas a los cambios del ambiente” Pujol (2003)

El cuestionario# 2 los estudiantes debían interactuar con el cuestionario para comprender si los estudiantes lograban identificar las relaciones ambientales y geográficas que se dan en las plantas, debido a que ninguna planta vive de forma aislada, sino que se ven determinadas por datos abióticos, en los que figuran los datos espaciales, ligados a la distribución de las plantas y los relacionados al clima y a las características físico-químicas del sustrato o del medio que habitan y por último los datos abióticos, ligados a las relaciones entre seres vivos. Las plantas no viven de forma aislada, sino que se ven determinadas por

“datos abióticos, en los que figuran los datos espaciales, ligados a la distribución de las plantas y los relacionados al clima y a las características físico-químicas del sustrato o del medio que habitan y por último los datos abióticos, ligados a las relaciones entre seres vivos.” Izco (2004)

IMAGEN #6. Cuestionario #2, Introducción de conocimientos

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN.
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.



✓ Instrumento # 2. INTRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS



1. Observa y responde con tus palabras:
¿Que función cumple la planta que se encuentra en esta imagen?.

La elección de esta herramienta se considero apropiada, porque el objetivo de el cuestionario era estudiar si el modelo de planta como ser vivo, que poseían los estudiantes dentro de su modelo mental incluía las relaciones que tiene la planta con el ambiente y demás seres vivos existentes. Permitiendo así identificar cuales son aquellos

“análogos estructurales del mundo, es decir la representación de los conocimientos a través de la cual el ser humano construye la realidad y le permite crear simulaciones mentales, concebir alternativas, verificar hipótesis”. Moreira (2000).

La herramienta utilizada contiene una imagen donde se observa las interrelaciones de la planta con otros seres vivientes. En la cual los estudiantes debían responder de acuerdo a la imagen una pregunta, la cual es:

1. Observa y responde con tus palabras:

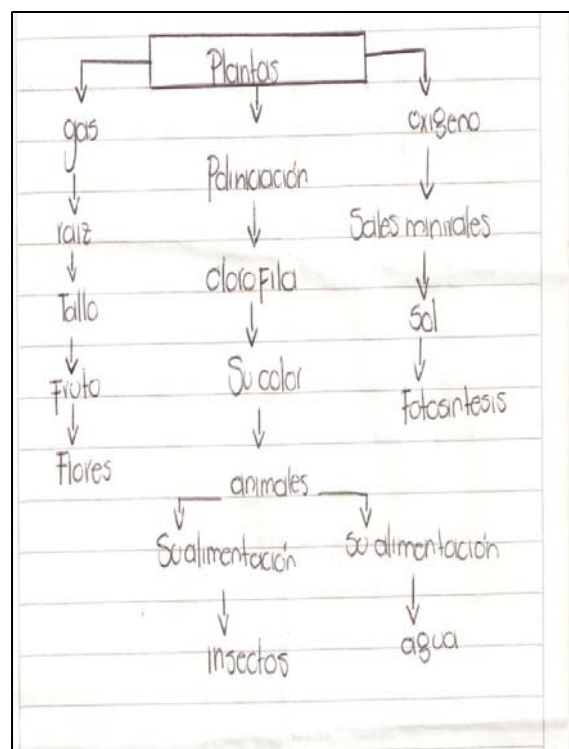
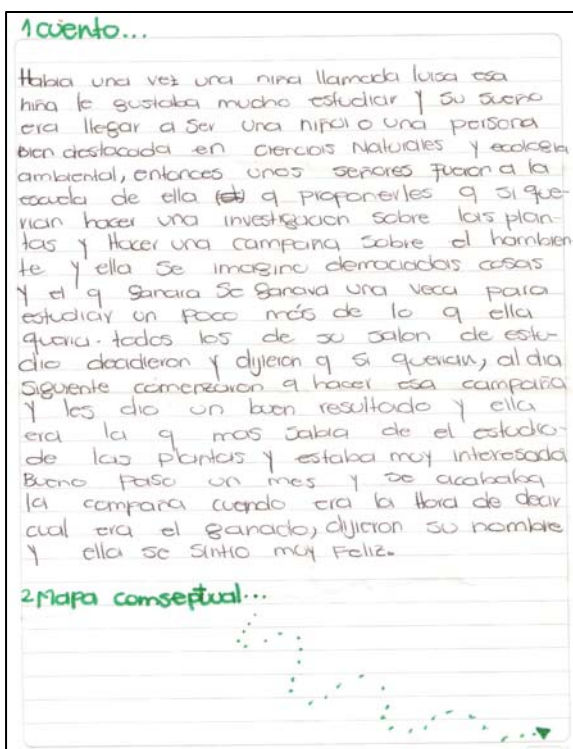
¿Que función cumple la planta que se encuentra en esta imagen?

5.5.3. TERCERA FASE: CONTRASTACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS DE TODAS LAS FASES, PROGRESO CONCEPTUAL

En esta fase se tienen en cuenta 2 actividades, en la primera los estudiantes construyeron al finalizar la fase de introducción de conocimientos un mapa conceptual que posibilitaba comparar e interpretar la información inicial con la final, para observar el progreso conceptual que obtuvieron los estudiantes. El mapa conceptual ya elaborado debía contener las siguientes proposiciones: La planta realiza la fotosíntesis....., Las plantas se reproducen....., Cuando las plantas ya están viejas....., Factores bióticos y abióticos....., Las plantas se interrelacionan en el ambiente....., Las hojas de las plantas, Las plantas tienen tallo y....., Las partes que conforman las plantas funcionan....., Las plantas transportan....., En el ambiente las plantas cambian....., Abióticos, Ambiente, Alimentación, Transporte, Reproducción, Cambios en la plantas, Tallo ,Hojas, Fruto ,Flor) estas palabras abarcan toda la temática trabajada de la planta como ser vivo desde los aspectos (morfológico, fisiológico, genético y ecológico).

La segunda actividad tenía como objetivo la construcción de un cuento donde se observaba el progreso conceptual y los procesos de modelización que establecieron los estudiantes en su estructuras cognitivas a través de los encuentros.

IMAGEN #7 Y #8. Actividades de contrastación



6. ANÁLISIS Y CATEGORIZACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS EMPLEADOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS SIGNIFICADOS PREVIOS Y EL PROGRESO CONCEPTUAL

Para la propuesta de categorización y el análisis se utilizaron como técnicas para la recolección de la información las redes sistémicas, de las cuales emergieron unas categorías para la investigación. Las cuales fueron: Identifican en la planta procesos fotosintéticos, sus partes y su importancia. Caracterizan en la planta los seres vivos desde los procesos fisiológicos, genéticos y morfológicos y los procesos de envejecimientos, reconocimiento de funciones de la planta, Nociones de auto reproducción, Relaciones bióticas y abióticas de las plantas y a partir de ahí se extrajeron las siguientes conclusiones.

6.1 ORGANIZACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA A PARTIR DEL CUESTIONARIO NÚMERO UNO, DOS, Y TRES DE LA FASE IDENTIFICACIÓN DE SIGNIFICADOS PREVIOS EN LOS ESTUDIANTES

La tabla #2 muestra las diferentes preguntas realizadas a los estudiantes durante el cuestionario # 1 de la fase de indagación de ideas previas. Las cuales pretendían evidenciar los significados existentes de los estudiantes en relación a algunos procesos fisiológicos como el de la fotosíntesis, además si reconocían algunas de las partes que conforman a las plantas y si consideraban a estas importantes dentro de la naturaleza.

De las respuestas obtenidas por los estudiantes es relevante considerar que en su mayoría se reconocen algunos factores que intervienen en la fotosíntesis como son el H₂O (estudiante A, B, D, y E) la luz (estudiante B) CO₂ (estudiante D, E).

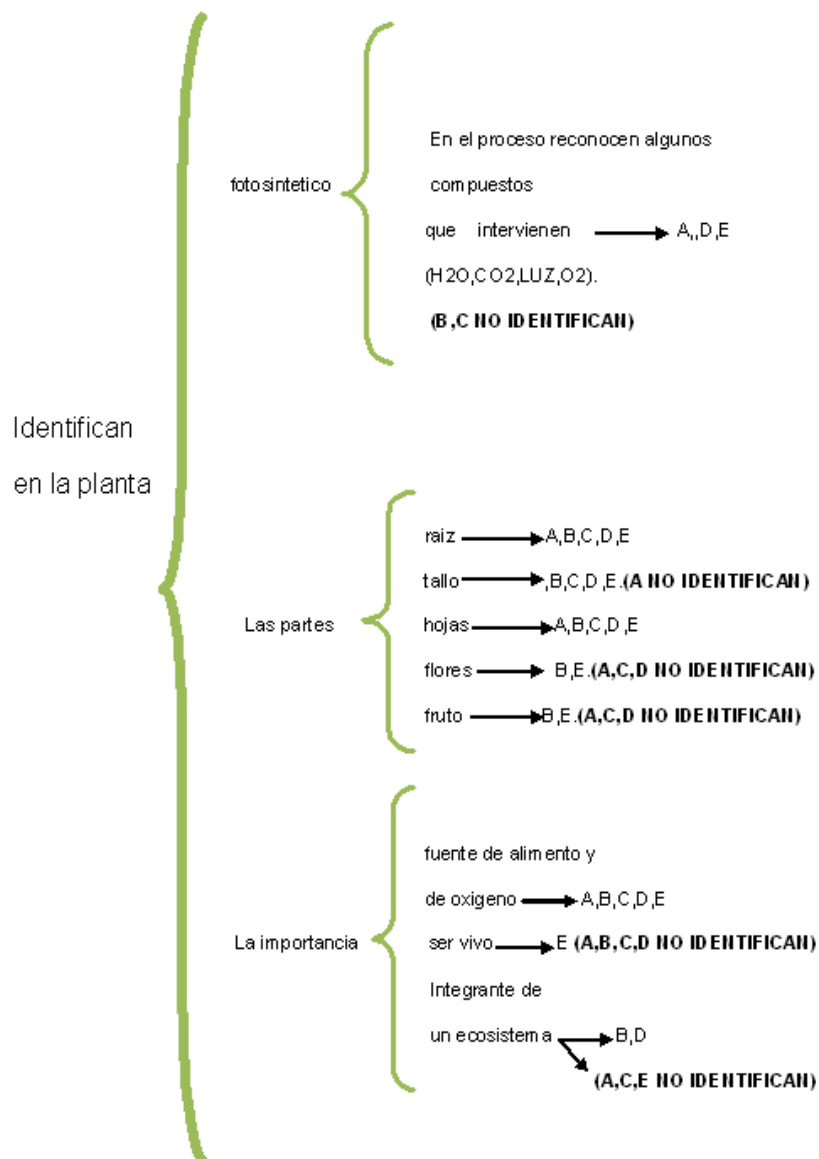
En relación a las componentes de la planta sobresalen la raíz, el tallo y las hojas; al dar respuesta a la pregunta sobre la importancia de las plantas, se evidencio como son estas relevantes para la subsistencia de otras especies como los animales y el hombre aparte de considerarlas como fuente de oxígeno para el ecosistema.

Tabla #2. Cuestionario # 1, fase de indagación de ideas previas

PREGUNTA	Estudiante A	Estudiante B	Estudiante C	Estudiante D	Estudiante E
¿Observa la imagen y describe con tus palabras que esta sucediendo en la planta?	creo que esta pasanco que se le están cayendo todas las hojas y que solo le crecen solo una hoja por que el h2o solo esta llendo hasta alla	La luz le da energía a la oja y de la raíz por el tallo sube el agua	Bajo el otoño la oja esta en porseso de morir plantas clorofilo tierra el esta enterrada el árbol tiene un calor que el sol tiene y esta en otoño	La planta contiene elementos químicos queson h2o,co2,O2(su bproducto),clo rofila , energía,luz.co n esos elementos se pueden reproducir las plantas	Fotosíntesis : consiste en que el agua es absorbida por el árbol y después sale en dióxido de carbono CO ₂
¿Escribe las partes que conoces que conforman esta planta?	Las partes que conforman las plantas son: raíces, tronco, hojas.	El tallo,raíz,ojas ,ramas,los frutos,las flores	Tallo rais ojas tierra	El tallo, la raíz, la hoja,clorofial,energía;la azúcar,subpro ducto y los pisos	Rises,tallo,h ojas, ramas,fruto s y flores
¿Que piensas que sucedería si no existieran las plantas?	Pero si no existieran no podrías comer frutas y veduras de estar en zonas verdes como los bosques selvas,etc.	Moriríamos por que no tendríamos aire, además algunos animales morirían por que no tendrían con alimentarse de las ojas o de los arbustos	Por que nos moriríamos si esta los arboles ´por que no nos ayudaría a respirar	No tuviéramos con que alimentarnos ni para beber, los animales no tubieran con que alimentarse ni los incectos y no tendríamos ambiente natural	Moriríamos por que las plantas botan oxigeno que nosotros lo respiramos, algunos animales, se afectarían por el calentamien to mundial, ya que las plantas no refrescarían .

Posteriormente la información se categorizo en la siguiente red sistémica:

Categorización cuestionario #1.Fase indagación de ideas previas



La red anterior muestra las categorías emergentes que surgieron de las respuestas de los estudiantes, donde se estableció una categoría principal que era: identifican en la planta y a partir de ahí surgen unas subcategorías para establecer que aspectos identificaban en ella como: lo fotosintético,(si reconocían algunos componentes de un proceso fisiológico como la fotosíntesis) las partes, (raiz, tallo,hojas,flores,frutos); la importancia_(como fuente de alimento y oxigeno o integrantes de los ecosistemas).

La tabla #3, pretendía evidenciar en los estudiantes las nociones de ser vivo y no vivo que poseían, esto con el fin de dar continuidad a la fase de indagación de ideas previas, con el cuestionario # 2.

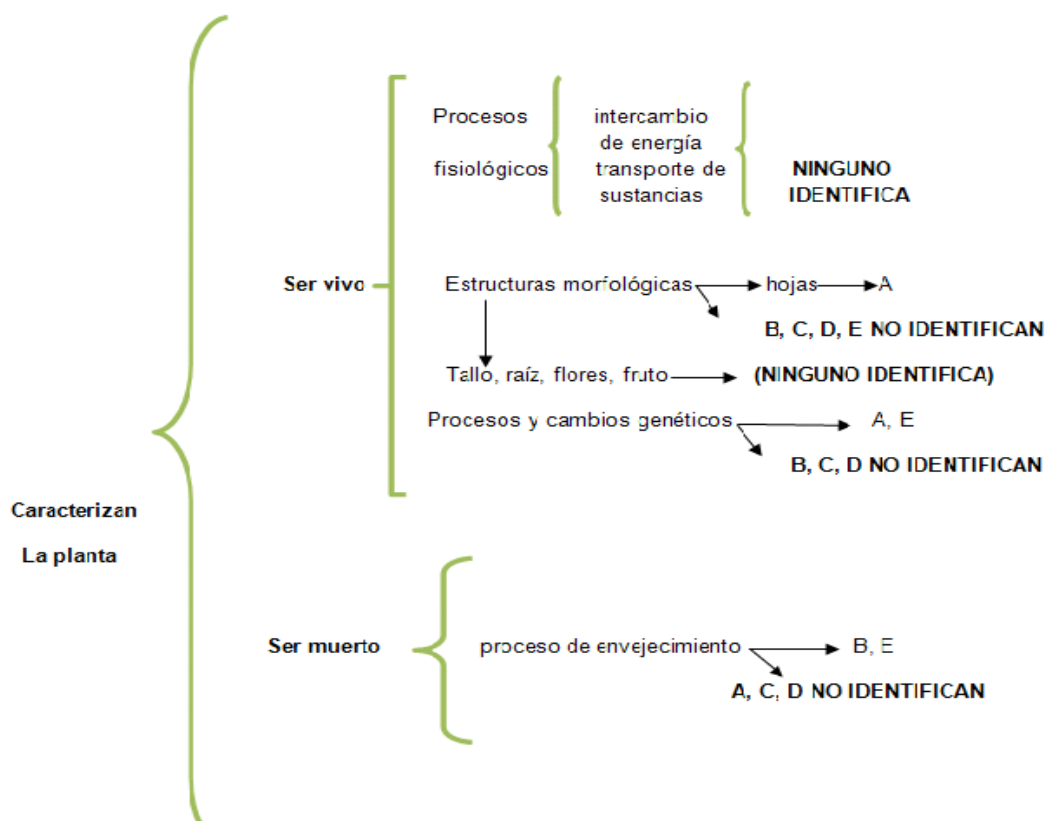
Se estableció una pregunta en relación a unas imágenes detalladas sobre dos sistemas de plantas vivas y no vivas, las cuales pretendían arrojar una información sustancial a la investigación de la cual se derivaron algunas respuestas notables como la intervención del hombre en los procesos de crecimiento o privación de la vida vegetal, al intervenir mediante técnicas industriales y comerciales en el deterioro de las plantas (estudiante B, E) o debido a factores sociopolíticos vividos en nuestro país, como la violencia ocasionada por los grupos al margen de la ley (estudiante C) o a factores de adaptabilidad de las plantas a factores ambientales (estudiante A, D).

Tabla #3. Cuestionario # 2, fase de indagación de ideas previas

PREGUNTA	Estudiante A	Estudiante B	Estudiante C	Estudiante D	Estudiante E
¿Qué crees que les sucedió a las plantas de las fotografías?	A la primera imagen creo que algún hombre les tiro sus arboles por que estaban trabajando y en la segunda imagen creo que las plantas están cecas por que están sin hojas el suelo se ve muy seco sin agua y como que esta en un decierto arido sin agua sin llubias y sin nada que les pueda echar artas agua como en las ciudades.	Los leñadores cortaron los arboles para hacer mas cuadernos libros para leerlos para aprender. Al cortaros estos se quedan sin vida	Por que no el echo agua entonces los arboles murieron. por la guerrilla por secuestrar a las personas y los diputados mucho destroso por que callo una bomba las carreteras están destrosado y muchas violencias	En la primera imagen cortaron los arboles,piens o que eso no esta bien por que asi fácilmente nos daña el ambiente La segunda imagen veo que quemaron los arboles no X que, pudo ser por un catástrofe, o una tragedia o por daños el ambiente	Las talaron o se calleron al cortar el árbol estos se descompon en

De la tabla anterior surge la siguiente red sistémica:

Categorización cuestionario #2.Fase indagación de ideas previas



La red anterior muestra las categorías emergentes que salieron de las respuestas de los estudiantes, donde se estableció una categoría principal que era *caracterizan en la planta* y a partir de allí surgen unas subcategorías: **ser vivo** donde fue importante mirar las relaciones en torno a los procesos fisiológicos, el reconocimiento de estructuras morfológicas de las plantas, como algunos procesos y cambios a nivel genético que estas presentan. Y otra subcategoría de **ser no vivo**, donde se indagó sobre algunos procesos de envejecimiento presentes en los vegetales.

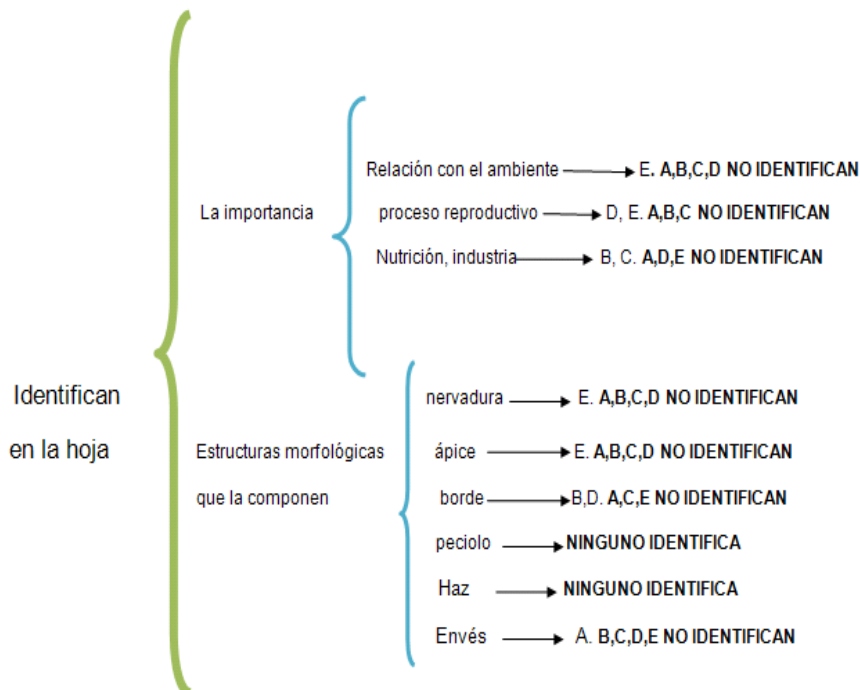
La tabla #4 muestra algunas preguntas propuestas a los estudiantes durante el último cuestionario empleado para la indagación de ideas previas. En este cuadro se buscaba inquirir los significados que presentaban los participantes sobre la importancia de las hojas en el procesos fotosintético, donde surgen respuestas como la intervención de estas para el crecimiento (estudiante B), la reproducción (estudiante D) o suministrar oxígeno (estudiante E). También se indagó sobre las partes que conforman a las hojas con sus respectivos nombres, donde se evidenció un escaso conocimiento de este aspecto en los estudiantes.

Tabla #4. Cuestionario # 3, fase de indagación de ideas previas

PREGUNTA	Estudiante A	Estudiante B	Estudiante C	Estudiante D	Estudiante E
¿Por qué piensas que son importantes las plantas en las hojas?	Para dar sombras por que también son necesarias en un árbol para poder que den sombra a los frutos del árbol y no se dañen	La ojas son importantes para el crecimiento de la planta y cuando lluebe el agua sube por el tallo y se alimentan las ojas	Ayuda para ser el árbol bonito y no este en otoño y la oja ayuda a ser bebida y las ojas caen las ojas por ques están muertas	Por que de hay salen los frutos y para que la planta se pueda reproducir bien	Por que suministran oxigeno al aire. Al tener color verde significa que tienen vida
¿Cuáles son los nombres de las partes que conforman estas hojas. arriesgate y ayuda colocando los nombres en cada rayita?	Estomas envés tallo No me acuerdo de las demás partes	Clorofila bordes	No responde ninguna	Inicial Endijas Su tallo Vordo vorde	Apice Nervadura

De la tabla anterior surge la siguiente red sistémica:

Categorización cuestionario #3. Fase indagación de ideas previas



La red anterior muestra las categorías emergentes que surgieron de las respuestas de los estudiantes, donde se estableció una categoría principal que

era *identifican en la hoja*, y a partir de allí surgen unas subcategorías que eran *la importancia* y de esta las relaciones dadas por los estudiantes de la hoja con el ambiente, en los procesos reproductivos, en la nutrición o industria. Y otra subcategoría sobre *las estructuras morfológicas* (nervadura, ápice, borde, peciolo, haz, envés) donde se evidencia la no adquisición de un aprendizaje significativo sobre este tema por parte de los estudiantes.

5.1.2. ORGANIZACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA A PARTIR DEL CUESTIONARIO NÚMERO UNO Y DOS, DE LA FASE INTRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS EN LOS ESTUDIANTES

La tabla #5 corresponde al cuestionario #1 empleado en la segunda fase de introducción de conocimientos donde después de haber tenido una información inicial arrojada por los cuestionarios de indagación de ideas previas, se paso posteriormente a realizar una intervención con los estudiantes donde se les brindo unas charlas explicativas sobre los temas de reproducción vegetal y de fisiología.

A continuación se les dio a los estudiantes un material significativo que les permitió ahondar en los temas antes trabajados y que a su vez retroalimentaba los nuevos conocimientos con la información inicial que ellos poseían desde la fase 1 de indagación de ideas previas.

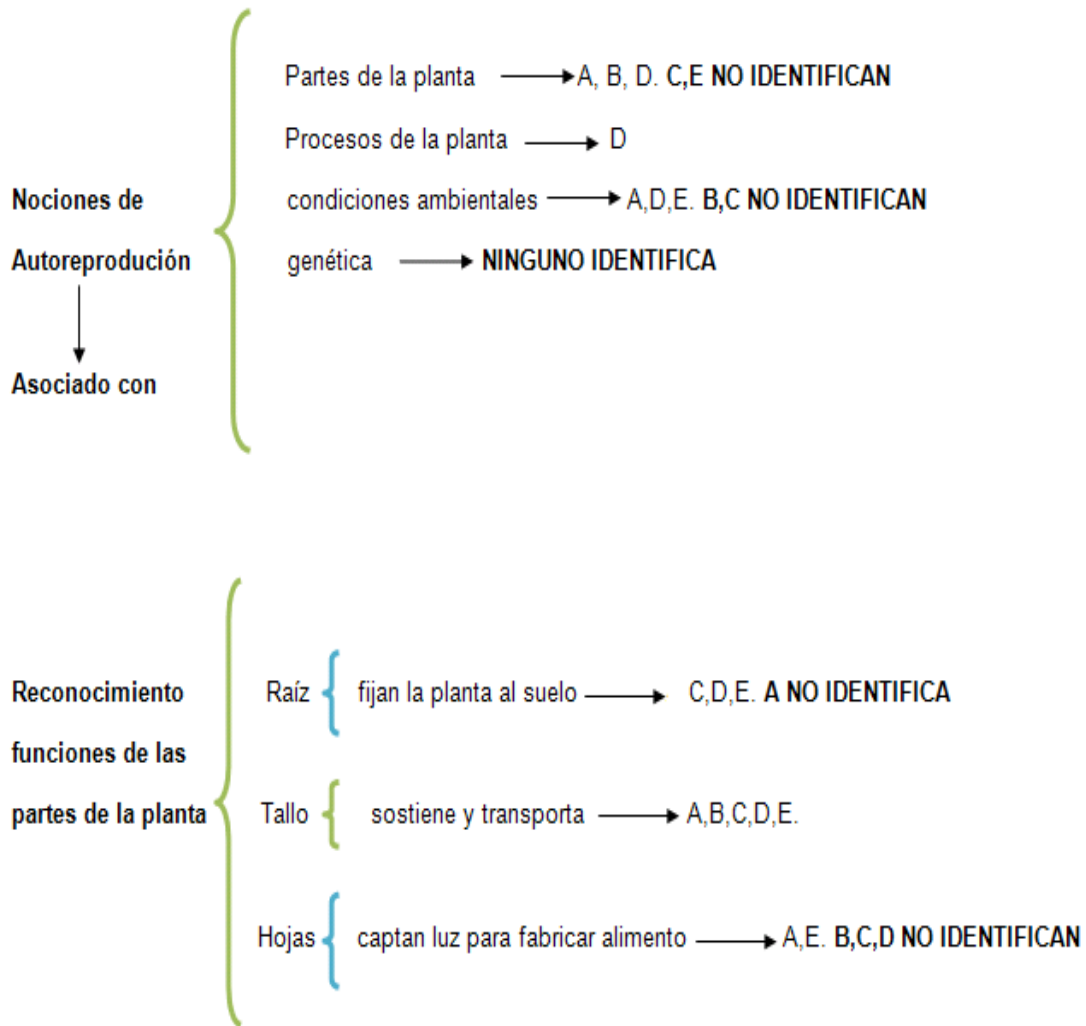
Tabla #5 cuestionario # 1, fase de introducción de conocimientos

PREGUNTA	Estudiante A	Estudiante B	Estudiante C	Estudiante D	Estudiante E
¿De dónde crees que esta saliendo la flor rosada que se encuentra en la imagen?	Yo pienso que sale de la parte de debajo del árbol llamado rais y es una amiga de el árbol y cuando sale el sol se pones rosada	La flor rosada la coloco el niño que esta ai para que ella pueda crecer junto al árbol grande y cuando llueve crese más y más.	Sale de apoquito un pétalo luego otro y luego otro y la vola de la mitad sale cuando va creciendo nace primero la bola amarilla y luego los petalos rosaditos.	Como ay una llerva empuja la rais para que crezca la flor y la hoja de la flor cuando fotosíntesis crece mas y pistilo y ya.	Sale del arbol grande que sabemos que es una planta.el arvol grande es su padre y le dio cosas paresidas para que naciera la rosada

¿Crees que el ambiente en el que vive la planta es favorable? Argumenta tu respuesta.	Si porque la planta tiene ojas que si ase mucho frio la protejen y la montaña no dejen que lleguen muchos animales a comérsela.	Si porque el cielo se ve asulito y asi ella puede vivir bien porque tiene lo necesario. Y el niño la esta cuidando.	No porque pues ella esta bien pero el niño esta sembrando una planta nueva y entonces ba a tumbar la otra	Si porque el ambiente deja que se aga la fotosíntesis y el niño al lado respira vien y por eso va sembrar otra para respirar o2 super bien.	Creo que su ambiente es bueno porque tiene buenos compuestos dentro y fuera que la ayuden a crecer como la luz, el aire, y la tierra buena.
PARTES DELA PLANTA	Estudiante A	Estudiante B	Estudiante C	Estudiante D	Estudiante E
RAIZ	Fijan la planta al suelo y toman de la tierra agua y sales minerales	NO IDENTIFICA LA FUNCIÓN	Fijan la planta al suelo y toman de la tierra agua y sales minerales.	Fijan la planta al suelo y toman de la tierra agua y sales minerales.	Fijan la planta al suelo y toman de la tierra agua y sales minerales.
TALLO	Sostiene a la planta y transporta agua y sales minerales hacia las hojas.	Sostiene a la planta y transporta agua y sales minerales hacia las hojas.	Sostiene a la planta y transporta agua y sales minerales hacia las hojas.	Sostiene a la planta y transporta agua y sales minerales hacia las hojas.	Sostiene a la planta y transporta agua y sales minerales hacia las hojas.
HOJAS	Captan luz para fabricar el alimento de la planta.	NO IDENTIFICA LA FUNCIÓN	NO IDENTIFICA LA FUNCIÓN	NO IDENTIFICA LA FUNCIÓN	Captan luz para fabricar el alimento de la planta.

El cuadro anterior se organizo en la siguiente red sistémica

Categorización cuestionario #1.Fase introducción de conocimientos



La red anterior evidencia las categorías que emergen de las respuestas dadas por los estudiantes después de realizar con ellos un proceso de intervención.

Se observa como se establecen dos categorías principales sobre las nociones de auto reproducción donde los mismos estudiantes realizaron asociaciones con este tema, referente a la genética y a las condiciones ambientales. Igualmente se hace alusión sobre las partes de la planta.

En esta red es importante resaltar como todos los estudiantes desconocen el aspecto reproductivo de la planta donde incluso los estudiantes A, D, E asocian dicho tema a las condiciones ambientales. De igual manera se aprecia como los estudiantes A, B, D, se apropian de las partes que conforman a las plantas evidenciándose un progreso en relación a la fase anteriormente trabajada. Y en

lo correspondiente a las funciones de las partes de la planta se observa como la gran mayoría de los estudiantes han incorporado en su estructura cognitiva dicho conocimiento.

La tabla #6 corresponde al cuestionario #2 de la segunda fase de introducción de conocimientos donde se pretendía analizar las diferentes relaciones de las plantas sobre los ecosistemas bióticos y abióticos.

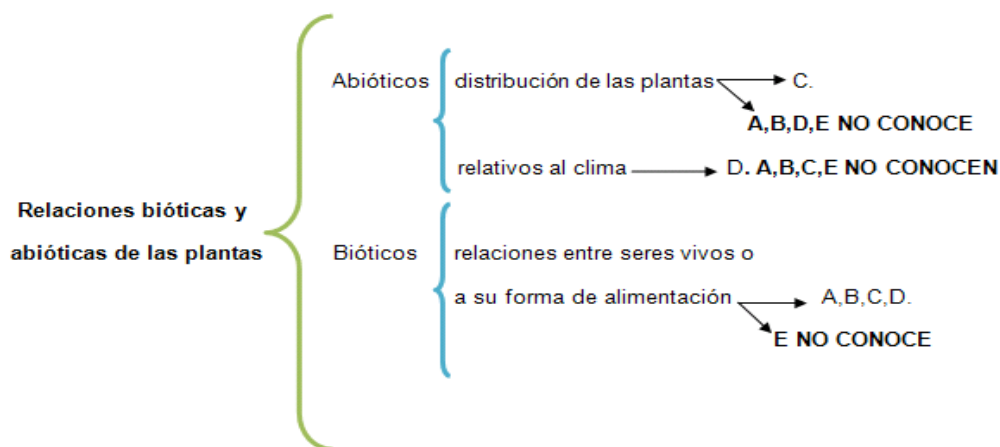
Se evidencia como se establecen unas relaciones por parte de los estudiantes correspondientes a los aspectos nutricionales de las plantas para los demás seres vivos como lo plantean los estudiantes A, B, C, E y se sobresale la respuesta del estudiante D al realizar una proposición verbal sobre las cadenas alimenticias o redes tróficas.

Tabla #6 cuestionario # 2, fase de introducción de conocimientos

PREGUNTA	Estudiante A	Estudiante B	Estudiante C	Estudiante D	Estudiante E
Observa y responde con tus palabras: ¿que función cumple la planta que se encuentra en esta imagen?	De ahí se alimentan todos los animales por que la planta aunque este quita tiene procesos y contiene alimento que sirve a estos animales y también necesita de ellas para que las frutas no le pesen tanto y ellos se lo coman	Las plantas sirven de vivienda para los otros animales. ellas utiliza el co2 y lo vota en o2 X que sirve para los otros animales y para que tengan la energía para saltar correr y atrapar otros animales.	Es muy importante por que eso que dijo la profe monica de la cadena alimenticia y entonces la planta se necesita para los consumidores secundarios que son los herbivoros y necesitan la planta para comer por que no pueden comer carne otros necesitan las flores que salen del arbol como los pajaros.	Las flechas muestran relaciones por todos los lados pero más de la planta a los animales y atodo su ambiente el aire el sol los ciclos los suelos y entre los animalitos hay más pocas relaciones que las plantas con todo.	Las plantas tienen varias funciones sirven de alimento a los animales que están ahí y nos alludan a tomar del aire el CO2 y cambiarlo a O2.

La tabla anterior se categoriza en la siguiente red sistémica:

Categorización cuestionario #2.Fase introducción de conocimientos



La anterior red sistémica esta formada por unas categorías teóricas propuestas en el libro “fundamentos de fisiología vegetal”. Al trabajar con esta categoría se buscaba llegar al reconociendo por parte de los estudiantes de unas categorías principales correspondientes a las relaciones bióticas y abióticas de las plantas y de esta forma analizar unas subcategorías sobre lo abiótico en relación a la distribución de la plantas y lo relativo al clima. A partir de esta información se concluyo como la mayoría de los estudiantes desconocen ambos aspectos.

En el aspecto biótico se consideraron las relaciones de las plantas con otros seres vivos y los ecosistemas donde se evidencio un progreso en los estudiantes A, B, C, D al tener conocimientos sobre este aspecto y vincularlo con las plantas.

6.1.3. ORGANIZACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA A PARTIR DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR LOS CINCO ESTUDIANTES EN LA FASE DE CONTRASTACIÓN.

La red sistémica que se observa a continuación fue realizada a partir de las diferentes categorías que emergieron en las tres etapas de la investigación y las diferentes actividades de la fase 3, contrastación las cuales fueron: un

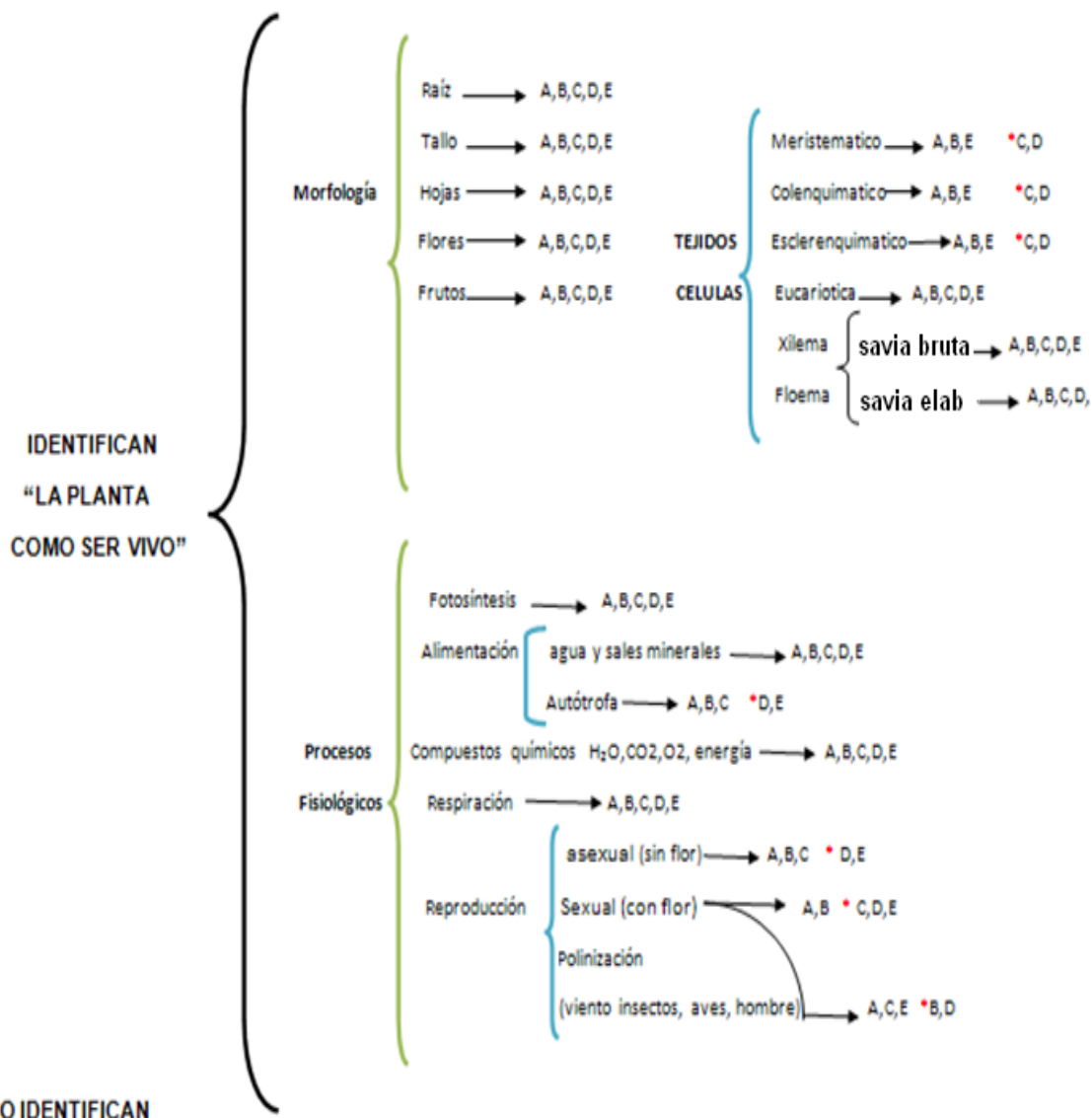
mapa conceptual y un cuento, elaborados durante la investigación con los cuales interactuaron los estudiantes que permitieron evidenciar cual fue el progreso sobre el concepto “planta como ser vivo” que alcanzaron a lo largo de la investigación.

La red sistémica que se observa muestra las categorías teóricas propuestas por las investigadoras donde se estableció una categoría principal que era *identifican la planta como ser vivo* y a partir de allí surgen unas subcategorías para establecer que aspectos asimilaron en lo relativo a la fisiología, morfología y tejidos celulares.

En relación a la fisiología se establecieron otras subcategorías como la fotosíntesis donde todos los estudiantes dan cuenta de ella así como los procesos de alimentación que la realizan gracias a la absorción de agua y sales minerales. Otra subcategoría fue la de compuestos químicos donde todos los estudiantes se apropian de algunos factores como la H_2O , el CO_2 , O_2 , energía. La respiración también fue otra subcategoría e igualmente alcanzaron un buen aprendizaje de este aspecto.

Finalmente la última subcategoría fue sobre la reproducción donde se demuestra que los estudiantes D y E presentaron dificultades en los tipos de reproducción sexual y asexual pero los estudiantes A, C, E comprendieron bien el proceso de la polinización y los agentes que intervienen en ella como los insectos, las aves, el hombre, el viento.

Categorización de información. Fase de contrastación



De el mapa surgieron unas categorías que son teóricas debido a que fueron propuestas por las investigadores y que tenían por objetivo evidenciar y comparar la información inicial dada por los estudiantes durante las fases 1 y 2 correspondientes a la indagación de ideas previas como a la de introducción de conocimientos; y de esta forma contrastar la información y analizar cual fue la asimilación y adquisición de conocimientos que lograron los estudiantes sobre el concepto de "planta como ser vivo". En el se evidencia como los estudiantes se apropiaron de los aspectos morfológicos al mencionar cada uno de los componentes de la planta (raíz, tallo, hojas, flores, fruto) e incluso han incorporado en su modelo mental los procesos de reproducción al mencionar la

polinización y algunos organismos que intervienen en ella como son los insectos además mencionan algunos aspectos de la fisiología como la alimentación donde se da la absorción de sales minerales.

El cuento es el resultado de la creatividad de cada uno de los participantes donde se apropiaron con facilidad sobre el tema principal que era las plantas e incorporan diversos aspectos de ella.

6.2. ANÁLISIS DE LOS CUESTIONARIOS APLICADOS Y ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE TODAS LAS FASES, TRIANGULACIÓN.QUE PERMITE EVIDENCIAR EL PROGRESO CONCEPTUAL.

para realizar el análisis final de las diferentes fases de la investigación, se hizo triangulación con la información; cuando se implemento el primer cuestionario para la recolección de información, las imágenes, y las diferentes preguntas permitieron que se lograra inferir con los significados previos expresados, que la mayoría de los estudiantes A,C,D presentaban subsumidores relevantes para la comprensión del concepto “planta como ser vivo”, se evidencia en la pregunta **¿observa la imagen y describe con tus palabras que esta sucediendo en la planta? ,**

*“creo que esta pasanco que se le están cayendo todas las hojas y que solo le crecen solo una hoja por que el H₂O solo esta llendo hasta alla (el aire le ayuda a la hoja la oja y de la raíz por el tallo sale raíz” **Estudiante A (Respuesta textual)***

Otros estudiantes tenían ideas de anclaje un poco mas estructuradas que los demás

*“la planta contiene elementos químicos que son H₂O,CO₂,O₂ (subproducto),clorofila , energía, luz.con esos elementos se pueden reproducir las plantas” **Estudiante B,E (Respuesta textual)***

Con el fin de llegar a la comprensión de la fisiología y morfología de la planta; aunque los primeros estudiantes lograron establecer una identificación importante de la relación de la planta con su fisiología y morfología, y un poco la importancia de la planta para la naturaleza a la pregunta **¿que piensas que sucedería si no existieran las plantas?** Se dio la siguiente respuesta

“pero si no existieran no podrías comer frutas y verduras de estar en zonas verdes como los bosques selvas, etc.” **Estudiante A (Respuesta textual)**

Los estudiantes argumentaban de manera arbitraria sin tener precisión de la fisiología de la planta identificándola como fuente de alimento pero no como ser vivo participante importante dentro de un ecosistema, además todos los estudiantes presentan unas ideas no muy claras de las estructuras morfológicas, a las preguntas **¿escribe las partes que conoces que conforman esta planta?** Se respondió

”tallo ,raíz, ojas, ramas ,los frutos, las flores”. **Estudiante B (Respuesta textual)**

Y **¿Por qué piensas que son importantes las hojas en en las plantas?** Se respondió

“Para dar sombras por que también son necesarias en un árbol para poder que den sombra a los frutos del árbol y no se dañen” .**Estudiante A (Respuesta textual)**

” la ojas son importantes para el crecimiento de la planta y cuando lluebe el agua sube por el tallo y se alimentan las ojas” .**Estudiante B (Respuesta textual)**

La raíz y las hojas solo las reconocieron como estructuras que pertenecen a la planta pero no tuvieron cuenta que cumplen alguna función (la fisiología de la planta). Todos los estudiantes reconocieron la planta como participante en el proceso de la respiración; sin embargo no lo tienen muy claro y no tienen ideas previas del proceso de la fotosíntesis y en menor grado de los compuestos que participan en este proceso a la pregunta **¿que piensas que sucedería si no existieran las plantas?** Se respondió

“moriríamos por que no tendríamos aire, además algunos animales morirían por que no tendrían con alimentarse de las ojas o de los arbustos, no tuviéramos con que alimentarnos ni para beber, los animales no tubieran con que alimentarse ni los insectos y no tendríamos ambiente natural”. **Estudiante B (Respuesta textual)**

La mayoría de los estudiantes no poseían en su modelo mental la parte fisiológica y morfológica de la planta, además no reconocen su importancia dentro del ecosistema.

cuando se implemento el segundo cuestionario para la recolección de información en la fase indagación de ideas previas, teniendo en cuenta el objetivo planteado se logro indagar sobre las representaciones mentales que evidenciaban los estudiantes para explicar su conocimiento sobre el concepto de “planta como ser vivo”, con este cuestionario se pudo percibir que la mayoría de estudiantes no comprendían el concepto de ser vivo en función del alimento, la reproducción, ni el proceso natural de envejecimiento, los estudiantes le dan explicación a la muerte de las plantas mas con una relación directa de la intervención del hombre por necesidad, a la pregunta **¿qué crees que les sucedió a las plantas de las fotografías?** Se respondió

*“Los leñadores cortaron los arboles para hacer mas cuadernos libros para leerlos para aprender. Al cortaros estos se quedan sin vida” **Estudiante B (Respuesta textual)***

“por que no el echo agua entonces los arboles murieron. Por la guerrilla por secuestrar a las personas y los diputados mucho destroso por que callo una bomba las carreteras están destrosado y muchas violencias” **Estudiante C (Respuesta textual)**

Al implementar el tercer cuestionario en la etapa de indagación de ideas previas, donde al parecer los estudiantes no realizaban una caracterización de la morfología y de la importancia de las plantas, los estudiantes no hacen una caracterización de la morfología de la hoja, ni de su importancia, a la pregunta **¿por qué piensas que son importantes las hojas en las plantas?** Se respondió

*“para dar sombras por que también son necesarias en un árbol para poder que den sombra a los frutos del árbol y no se dañen ,b la ojas son importantes para el crecimiento de la planta y cuando lluebe el agua sube por el tallo y se alimentan las ojas” **Estudiante C (Respuesta textual)***

Las respuestas dadas podrían ser por la falta de capacidad que tienen la mayoría de los estudiantes para dar una clara identificación del concepto "planta como ser vivo" por el modelo mental tan difuso que poseen del concepto, ya que no se evidenció una analogía de la planta y las hojas con el ambiente, y con el proceso reproductivo de la planta.

Los estudiantes A, B, E, establecen una relación de los procesos de la planta como: la respiración, la alimentación, y la morfología, mientras los estudiantes C, D por el contrario no establecen relaciones en los procesos de la planta como: la respiración, la alimentación, y la morfología por lo que se puede deducir que al parecer no hay una comprensión de los procesos fisiológicos al menos para el concepto "planta como ser vivo". Al implementar el primer cuestionario en la fase de introducción de conocimiento se puede evidenciar un progreso conceptual en algunos de los estudiantes (A, B, D) a la ¿crees que el ambiente en el que vive la planta es favorable? argumenta tu respuesta. Se respondió

"si porque la planta tiene ojas que si ase mucho frio la protejen y dependiendo si hay calor o si hay frio hay plantas para cada clima"
Estudiante B (Respuesta textual)

ya que muestran en sus representaciones una comprensión más compleja de la morfología y fisiología de la planta y una relación más directa entre las dos, y se da un reconocimiento en sus subsumidores de la relación con las condiciones ambientales en la que participa la planta, sin embargo en esta fase se presenta una falencia en todos los estudiantes por que no tienen en su conocimiento la parte de la genética de la planta que había sido ya explicada en la intervención de las investigadoras por que los estudiantes no tienen nociones de genética en este grado debió de existir estas preconcepciones por que o si no es posible que sea complicado que ellos identificaran la planta como un ser vivo, además fue complicado los estudiantes no tenían nociones conceptuales de la noción de célula. Concepto que era primordial para que se diera un progreso conceptual y la formación de un modelo mental correcto de la planta como ser vivo.

Luego de implementar los cuestionarios #1 y al implementarse el #2 en la fase de introducción de conocimientos se pudo establecer acerca del progreso del concepto "planta como ser vivo" en los estudiantes, que en su aprendizaje solo

se limitan a describir y caracterizar a cada uno de los animales que hay en el dibujo sin observar ninguna de las relaciones que se plantean en el dibujo. El estudiante a a la pregunta observa y responde con tus palabras: ¿que función cumple la planta que se encuentra en esta imagen? Se respondió

“de ahí se alimentan todos los animales por que la planta aunque este quita tiene procesos y contiene alimento que cirve a estos animales y también necesita de ellas para que las frutas no le pesen tanto y ellos se lo coman” **Estudiante A (Respuesta textual)**

“las plantas sirven de vivienda para los otros animales.ellas utiliza el CO₂ y lo vota en o₂ x que sirve pàalos otros animales y para que tengan la energía para saltar correr y atrapar otros animales”. **Estudiante B (Respuesta textual)**

A partir de estos respuestas se pudo concluir que se debía hacer una aclaración con respecto a la comprensión que los estudiantes presentaban sobre el concepto, parece ser que el tema de relaciones no existe en su modelo y tiene el modelo de planta aislado de todas las demás situaciones de la naturaleza, y la situación que se refleja en la imagen no hace parte de su lenguaje, lo que puede dificultar la indagación de los significados previos. Todos los estudiantes describen una situación con relación al medio abiótico basándose en la distribución y el clima de la planta y biótico tomando como conocimiento la relación entre los seres vivos y la dependencia del uno hacia el otro para la alimentación se dijo

“las flechas muestran relaciones por todos los lados pero más de la planta a los animales y a todo su ambiente el aire el sol los ciclos los suelos y entre los animalitos hay más pocas relaciones que las plantas con todo”. **Estudiante B (Respuesta textual)**

Por lo que se pudo especificar que una de las pautas para comprender el concepto “planta como ser vivo”

“es tener un conocimiento y manejo sobre el tema de cadena alimenticia, las condiciones y la distribución ambiental .los estudiantes pudieron tener una idea a partir de la imagen por que se apoyaron en una representación icónica, aunque no son conscientes de la interacción entre sus componentes” **moreira (2000)**

Al observar todas estas falencias existentes hasta la segunda fase se llegó a la conclusión de que todos los estudiantes miran temas como la cadena alimenticia, reproducción de una manera aislada sin determinar relación alguna entre los dos; es probable que los estudiantes del grado quinto carecen de una comprensión sistémica del concepto “planta como ser vivo” representado en la imagen del segundo cuestionario en la fase de introducción de conocimientos. Los estudiantes no identifican ninguna relación aparte de la que se da entre los animales pero lo miran gráficamente a nivel de las líneas y no como una relación de jerarquización entre los animales, y las plantas no se observan como una parte relevante en el esquema, solo se volvía relevante cuando hablaban de la planta como consumo de ella, no observaban la importancia de la planta en los diferentes ciclos de la naturaleza, a partir de lo dicho anteriormente se puede llegar a al análisis de ver la complejidad de la situación cuando se evidencia como estas diferentes imágenes y representaciones influyen en la adquisición de un aprendizaje significativo del concepto “planta como ser vivo” para los estudiantes. Por que parece ser que los

“estudiantes no perciben el mundo exterior directamente sino que construyen representaciones mentales (o sea, internas) del mismo”
laird (1983)

Son las representaciones las que le permiten al estudiante predecir, comprender y explicar diferentes fenómenos.

por medio de las dos actividades que se realizaron en la fase de contrastación el mapa conceptual y el cuento se pudo evidenciar en los estudiantes diferentes tipos de aprendizajes como pueden ser el subordinado que es cuando la nueva información es asimilada por conceptos o proposiciones superordenados específicos existentes en la estructura cognitiva. el superordenado, cuando emerge de la relación de significados de ideas preexistentes en la estructura cognitiva y el estudiante pasa a asimilarlos como lo evidencia la estudiante en su mapa conceptual utilizando conceptos de jerarquización como: “ojas,raíz,tallo,fruto,flores,sales minerales,oxigeno ,clorofila,fotosíntesis,polinización”. Por ultimo el combinatorio, cuando la nueva información se relaciona de manera general con un contenido amplio y relevante, existente en la estructura cognitiva. Contenido que fue dado durante

toda la etapa de la intervención, aunque los estudiantes en la etapa de contrastación demostraron un progreso conceptual en muchas ocasiones conceptos, temas, que engloban la esfera que encierra el proceso de aprendizaje del concepto de “planta como ser vivo” se notaba un olvido y luego volvían y recordaban el contenido de lo aprendido

“el olvido es una continuación temporal, natural, del mismo proceso de asimilación, que facilita el aprendizaje y la relación significativa de nuevas informaciones”. **Ausubel (1998)**

en la investigación llevo analizar el hecho de haber olvidado (olvidaban mucho los compuestos que intervenían en la fotosíntesis) y dio a entender que los estudiantes en algún momento estuvieron en el proceso de asimilación y sus respuestas evidenciaban su asimilación con un poco de problemas, por que se puede decir que ellos venían con un conocimiento netamente cotidiano(desde su cultura) y no alcanzaban un conocimiento escolar, aunque ya hubieran estudiado el tema, lo que representa para el análisis que habían tenido un aprendizaje no significativo por que no se observaba la diferenciación progresiva y la reconciliación integrativa, que son procesos relacionados que se producen a medida que tiene lugar el aprendizaje significativo. Sus modelos representacionales se expresaban más desde la cotidianidad que desde un conocimiento y una formación escolar.

“según la teoría de aprendizaje significativo el desarrollo cognitivo es un proceso dinámico en el que nuevos y antiguos significados, están constantemente interactuando y dan como resultado, una estructura cognitiva más diferenciada, que tiende a ser jerarquizada, en la cual, conceptos y proposiciones generales, abarcan progresivamente a conceptos y proposiciones más específicos”. **Ausubel**

el desarrollo de la triangulación fue elaborada por medio del análisis de la fase de contrastación, la primera actividad que era la creación de un cuento con todo lo aprendido por los estudiantes en el transcurso del tiempo sobre la planta como ser vivo, y la información recolectada por medio de este cuento permitió ver el progreso conceptual de los estudiantes al observar la manera como argumentaba y como se referían al concepto de planta como ser vivo, a sus aspectos genéticos, reproductivos, ecológicos, fisiológicos, morfológicos, anatomo-fisiológicos, comportamientos químicos y físicos, sin embargo se vio claramente

un progreso conceptual en el momento que los estudiantes diseñaron un mapa conceptual con los parámetros que les habíamos dado (las plantas se alimentan...sus partes son....la fotosíntesis permite.....se pueden establecer relaciones..... las plantas respiran..... las plantas se reproducen....las plantas son importantes la plantas son seres vivos.....) ;primero dieron explicaciones con términos científicos y segundo tienen la capacidad de realizar jerarquizaciones en el mapa conceptual y de identificar términos claves para la explicación de una planta como ser vivo. La red sistémica que surgió a partir de la información recogida durante esta fase permitió que se diera la observación del mapa conceptual como un material potencialmente significativo. Esta fue fundamental para la triangulación, se requirió el análisis holístico de todas las fases de la investigación, analizando la relación entre todas las redes sistémicas y se dio una contrastación de todos los cuestionarios periódicamente donde se comparó y se concretó analógicamente la información que generó la última red sistémica. Se puede decir que se realizó la triangulación por medio de un proceso comparativo de todas las redes, donde se evidenciaron la habilidad del estudiante para modelizar sus representaciones mentales.

La tabla #6 muestra la sinopsis del análisis realizado en las diferentes fases de la investigación y el progreso conceptual que obtuvo cada estudiante:

Tabla #6. Contrastación-progreso

ESTUDIANTE	FASE I. INDAGACIÓN DE IDEAS PREVIAS	FASE II. INTRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS	FASE III. CONTRASTACIÓN
A	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica proceso fotosíntesis • Solamente identifica las partes como: raíz, hojas. • Identifica la importancia de la planta como fuente de alimento y oxígeno • Identifica la mayoría de las estructuras morfológicas de la hoja • <i>No identifica la importancia de la planta como ser vivo ni como integrante de un ecosistema.</i> • <i>NO Caracteriza procesos fisiológicos.</i> • <i>NO caracteriza intercambio de energía y transporte de sustancias</i> • <i>No identifica el proceso de envejecimiento</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>NO reconoce los procesos fisiológicos de la planta.</i> • Reconoce que las condiciones ambientales influyen en la planta • <i>NO reconoce la genética de la planta.</i> • Reconoce la mayoría de las partes de la planta con su respectiva función • <i>NO reconoce la distribución de las plantas.</i> • Reconoce como factor biótico la relación de los seres vivo con la alimentación. • <i>NO reconoce la genética de la planta</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la morfología de la planta • Conoce la fisiología de la planta • Conoce los tejidos que se encuentran en la planta y que son formados por diferentes células • Conoce la importancia de la planta como ser vivo e integrante de un ecosistema • Conoce el intercambio de energía y transporte de savia bruta y elaborada • Conoce algunos aspectos reproductivos de la planta
	<ul style="list-style-type: none"> • TIENE SIGNIFICADOS PREVIOS EN SU ESTRUCTURA COGNITIVA • PRESENTA SUBSUMIDORES RELEVANTES 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ REALIZA REPRESENTACIONES ANALÓGICAS CONCRETAS 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ APRENDIZAJE SUPERORDENADO ✓ MODELO MENTAL COMPUTABLE

B	<ul style="list-style-type: none"> • <i>NO identifica el proceso de fotosíntesis</i> • Identifica la partes que conforman la planta: raíz, tallo, hojas, flores, frutos • <i>NO identifica la mayoría de las estructuras morfológicas de la hoja</i> • <i>No identifica la importancia de la planta como fuente de alimento y oxígeno</i> • <i>No identifica la importancia de la planta como ser vivo, ni como integrante de un ecosistema.</i> <i>NO Caracteriza procesos fisiológicos</i> • <i>NO caracteriza intercambio de energía y transporte de sustancias</i> • Identifica el proceso de envejecimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la mayoría de las partes de la planta. • <i>NO reconoce los procesos fisiológicos de la planta.</i> • <i>NO reconoce que las condiciones ambientales influyen en la planta.</i> • <i>NO reconoce la genética de la planta</i> • Reconoce las partes de la planta con su respectiva función • <i>NO reconoce la distribución de las plantas.</i> • Reconoce como factor biótico la relación de los seres vivo con la alimentación • <i>NO reconoce la genética de la planta</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la morfología de la planta • Conoce la fisiología de la planta • Conoce los tejidos que se encuentran en la planta y que son formados por diferentes células • Conoce la importancia de la planta como ser vivo e integrante de un ecosistema • Conoce el intercambio de energía y transporte de savia bruta y elaborada • <i>NO Conoce la genética de la planta</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ NO MODELIZA EL CONCEPTO DE PLANTA COMO SER VIVO ➤ NO POSEE SUBSUMIDORES PREVIOS EN SU ESTRUCTURA MENTAL 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ REALIZA REPRESENTACIONES PROPOSICIONALES 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ APRENDIZAJE DE CONCEPTOS ✓ MODELO MENTAL CON PRINCIPIO FINITO

C	<ul style="list-style-type: none"> • <i>NO identifica el proceso de fotosíntesis</i> • Identifica las partes que conforman la planta: raíz, tallo, hojas, flores, frutos • <i>identifica la mayoría de las estructuras morfológicas de la hoja</i> • <i>identifica la importancia de la planta como fuente de alimento y oxígeno</i> • <i>No identifica la importancia de la planta como ser vivo, ni como integrante de un ecosistema.</i> • <i>NO Caracteriza procesos fisiológicos</i> • <i>NO caracteriza intercambio de energía y transporte de sustancias</i> • <i>NO Identifica el proceso de envejecimiento</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la mayoría de las partes de la planta. • <i>NO reconoce los procesos fisiológicos de la planta.</i> • <i>NO reconoce que las condiciones ambientales influyen en la planta.</i> • <i>NO reconoce la genética de la planta</i> • <i>Reconoce las partes de la planta con su respectiva función</i> • <i>Reconoce la distribución de las plantas.</i> • <i>Reconoce como factor biótico la relación de los seres vivos con la alimentación</i> • <i>NO reconoce la genética de la planta</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la morfología de la planta • Conoce la fisiología de la planta • <i>NO Conoce los tejidos que se encuentran en la planta y que son formados por diferentes células</i> • <i>NO Conoce la importancia de la planta como ser vivo e integrante de un ecosistema</i> • Conoce el intercambio de energía y transporte de savia bruta y elaborada • <i>NO Conoce la genética de la planta</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • POSEE SUBSUMIDORES PREVIOS EN SU ESTRUCTURA MENTAL 	<p>REPRESENTACIONES PROPOSICIONALES</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ APRENDIZAJE DE CONCEPTOS ✓ MODELO MENTAL CON PRINCIPIO DE ECONOMÍA EN LOS MODELOS

D	<ul style="list-style-type: none"> • <i>identifica el proceso de fotosíntesis</i> • Identifica las partes que conforman la planta: raíz, tallo, hojas, flores, frutos • <i>NO identifica la mayoría de las estructuras morfológicas de la hoja</i> • <i>NO identifica la importancia de la planta como fuente de alimento y oxígeno</i> • <i>NO identifica la importancia de la planta como ser vivo, ni como integrante de un ecosistema.</i> • <i>NO Caracteriza procesos fisiológicos</i> • <i>NO caracteriza intercambio de energía y transporte de sustancias</i> • <i>NO Identifica el proceso de envejecimiento</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la mayoría de las partes de la planta. • <i>NO reconoce los procesos fisiológicos de la planta.</i> • <i>reconoce que las condiciones ambientales influyen en la planta.</i> • <i>NO reconoce la genética de la planta</i> • <i>Reconoce las partes de la planta con su respectiva función</i> • <i>NO reconoce la distribución de las plantas.</i> • <i>Reconoce como factor biótico la relación de los seres vivos con la alimentación</i> • <i>NO reconoce la genética de la planta</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la morfología de la planta • <i>NO Conoce la fisiología de la planta</i> • <i>NO Conoce los tejidos que se encuentran en la planta y que son formados por diferentes células</i> • <i>NO Conoce la importancia de la planta como ser vivo e integrante de un ecosistema</i> • Conoce el intercambio de energía y transporte de savia bruta y elaborada • <i>NO Conoce la genética de la planta</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • NO POSEE SUBSUMIDORES PREVIOS EN SU ESTRUCTURA MENTAL 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ REALIZA REPRESENTACIONES PROPOSICIONALES 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ APRENDIZAJE DE CONCEPTOS ✓ MODELO MENTAL CON PRINCIPIO DE PREDICABILIDAD

E	<ul style="list-style-type: none"> • identifica el proceso de fotosíntesis • Identifica las partes que conforman la planta: raíz, tallo, hojas, flores, frutos • <i>NO identifica la mayoría de las estructuras morfológicas de la hoja</i> • <i>identifica la importancia de la planta como fuente de alimento y oxígeno</i> • <i>identifica la importancia de la planta como ser vivo, pero no como integrante de un ecosistema.</i> • <i>NO Caracteriza procesos fisiológicos</i> • <i>NO caracteriza intercambio de energía y transporte de sustancias</i> • Identifica el proceso de envejecimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>NO reconoce la mayoría de las partes de la planta.</i> • <i>NO reconoce los procesos fisiológicos de la planta.</i> • <i>reconoce que las condiciones ambientales influyen en la planta.</i> • <i>NO reconoce la genética de la planta</i> • <i>Reconoce las partes de la planta con su respectiva función</i> • <i>NO reconoce la distribución de las plantas.</i> • <i>NO reconoce como factor biótico la relación de los seres vivos con la alimentación</i> • <i>NO reconoce la genética de la planta</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la morfología de la planta • <i>NO Conoce la fisiología de la planta</i> • Conoce los tejidos que se encuentran en la planta y que son formados por diferentes células • <i>NO Conoce la importancia de la planta como ser vivo e integrante de un ecosistema</i> • Conoce el intercambio de energía y transporte de savia bruta y elaborada • <i>NO Conoce la genética de la planta</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • NO MODELIZA EL CONCEPTO DE PLANTA COMO SER VIVO • NO POSEE SUBSUMIDORES PREVIOS EN SU ESTRUCTURA MENTAL 	<p>REALIZA REPRESENTACIONES NO ESTRUCTURADAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ APRENDIZAJE DE CONCEPTOS ✓ MODELO MENTAL CON PRINCIPIO INNATO

6. CONCLUSIONES

- 4 de los 5 estudiantes presentan algunos significados existentes de las partes que conforman las plantas, lo cual implica un modelo mental finito.
- Los modelos conceptuales y en general las representaciones externas que proponen los 5 estudiantes para la descripción y asociación de los procesos fisiológicos y morfológicos de la planta, evidencian la ausencia de un aprendizaje significativo y en consecuencia poco es el progreso conceptual para el concepto de planta como ser vivo, pues, hacen referencia a los procesos si tienen imágenes muy detalladas.
- Los 5 estudiantes del grado quinto tienen un modelo mental confuso en la importancia de la hoja en los procesos fisiológicos de la planta (fotosíntesis) además se desconocen sus partes, y sus proposiciones obedecen a principios no científicos.
- Se evidencia un aprendizaje significativo en 4 de los estudiantes en cuanto a las asociaciones de la planta con otros hábitats lo cual evidencia un modelo mental estable y la presencia de unos principios de computabilidad.
- En general los estudiantes no evidenciaron un aprendizaje significativo en los aspectos morfológicos y genéticos debido a que sus proposiciones verbales eran parsimoniosas e inestables lo cual sugería un modelo mental incompleto y contradictorio.
- Los 3 estudiantes describen la importancia que tienen las plantas como fuente de alimento para los seres humanos y los animales, pero no identifican a las plantas como componente importante dentro del ecosistema, lo cual evidencia un principio de inestabilidad del tema.

7. RECOMENDACIONES E IMPLICACIONES

- Se sugiere para futuras investigaciones la lectura de artículos en otros idiomas.
- En la investigación se hizo evidente mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje del concepto “planta como ser vivo” en los aspectos fisiológicos y genéticos. lo cual implicaría realizar una integración de conceptos y aspectos fundamentales de la caracterización de un” ser vivo” y no presentarlos de forma aislada y sin relación.
- Para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes es necesario reconocer cuales son los significados existentes de los estudiantes en relación al concepto “planta como ser vivo”.
- Presentar a los estudiantes unos subsumidores pertinentes de acuerdo a sus necesidades implicaría integrar formas de acceder a los conceptos desde lo proposicional, mental e imaginativo logrando de esta forma en ellos la capacidad de incorporar un modelo mental que sea significativo porque involucraría la interpretación, deducción, inferencia y la comprensión.


8. BIBLIOGRAFÍA

- AZCON-BIETO, Joaquín. TALON Manuel (2008). fundamentos de fisiología vegetal, segunda edición, editorial Mc GRAW-Hill pág. 227-265.
- ASTUDILLO Pombo, y otros (1984). Errores conceptuales en biología la fotosíntesis de las plantas verdes. Revista Enseñanza de las Ciencias. pp15-16.
- AUDESIRK, Teresa (1996). Biología 3 evolución y ecología.editorial prentice-hall pàg198-267.
- CHARRIER Melillán, María. Y otros (2006). Las concepciones de los estudiantes sobre la fotosíntesis y la respiración: una revisión sobre la investigación didáctica en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la nutrición de las plantas. enseñanza de las ciencias, Vol. 24, nº 3, pp.401–410.
- GARCÍA Rovira, m. pilar (2005). Los modelos como organizadores del currículo en biología. Revista enseñanza de las ciencias, número extra. VII congreso.
- GARRIDO Portela, María (2005) ¿Qué idea de “ser vivo” tienen los niños de educación infantil? Facultad de ciencias de educación. universidad de coruña.
- IZCO, Jesus, Y otros. (2004). Botanica 2, EDICIÓN.Mc GRAW-hill pág 139.
- MONDELO, Alonso. y otros. (1998). Criterios que utilizan los alumnos universitarios de primer ciclo para definir ser vivo. Revista Enseñanza de las Ciencias, Vol. 16, nº 3, pp. 399-408.

- PALMERO Rodríguez, M^a Luz. La teoría del aprendizaje significativo. Centro de Educación a Distancia Pedro Suárez Hdez, Santa Cruz de Tenerife.
- PUJOL, Rosa m. (2003).Didáctica de las ciencias en la educación primaria.Cap 9 pp 278-319.
- BERNARDO J. Estudios Longitudinales en la investigación Clínica. Sociedad Médica del Hospital General de Culiacán, A S Sin Vol.II No.3 p.115-116, 2008.
- ZHANG H., Mixed effects multivariate adaptive splines model for the analysis of longitudinal and growth curve data. Stat Meth Med Res 2004; 13: 63-82.

10. ANEXOS. EVIDENCIAS DE LOS ESTUDIANTES QUE PARTICIPARON EN LA INVESTIGACIÓN

Anexo 1 trabajos realizados por el estudiante A



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.

CONCEPTO "PLANTA COMO SER VIVO"

Con esta encuesta indagaremos en la opinión y los conocimientos que tienen los estudiantes del grado quinto los cuales ven en su plan de estudios el curso de ciencias naturales.

Permitiéndonos así elegir una muestra significativa, siendo ellos los principales protagonistas para el desarrollo de nuestra investigación.

DATOS PERSONALES

Nombre Completo: Karen Daniela Caicedo Bailesteros
 Edad: 10
 Barrio donde reside actualmente: Villa Hermosa
 Tel: 2542279

1. Marca con una X la letra que indica como han sido durante el año tus notas en ciencias naturales:

Sobresalientes (B) Buenas (A) Aceptables (I) Insuficientes (D) Deficientes


2. ¿Consideras que la materia ciencias naturales es importante? SI NO

Si tu respuesta es SI, responde por que la consideras importante porque debemos aprender cosas del medio ambiente y la naturaleza.

3. ¿Te gustaría participar en una investigación donde se analizara el progreso del concepto de "planta como ser vivo" en los niños del grado quinto, y tu serás el principal protagonista de dicha investigación? SI NO

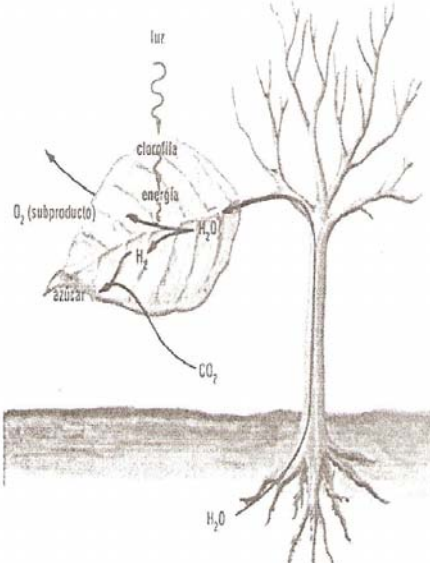
4. ¿Tu piensas que las plantas son seres vivos? SI NO

Si tu respuesta es SI, responde por que tu piensas que las plantas son seres vivos: Porque ellas necesitan agua para vivir igual que nosotros necesitamos agua comido y muchas cosas mas



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Instrumento # 1. Indagación de Ideas previas.



1. Observa la imagen y describe con tus palabras que esta sucediendo en la planta:

creo que esta pasando que se le estan cayendo todas las hojas y que solo le estan creciendo solo una hoja por que el H2O solo esta llegando hasta alla.

2. Escribe las partes que conoces que conforman esta planta:

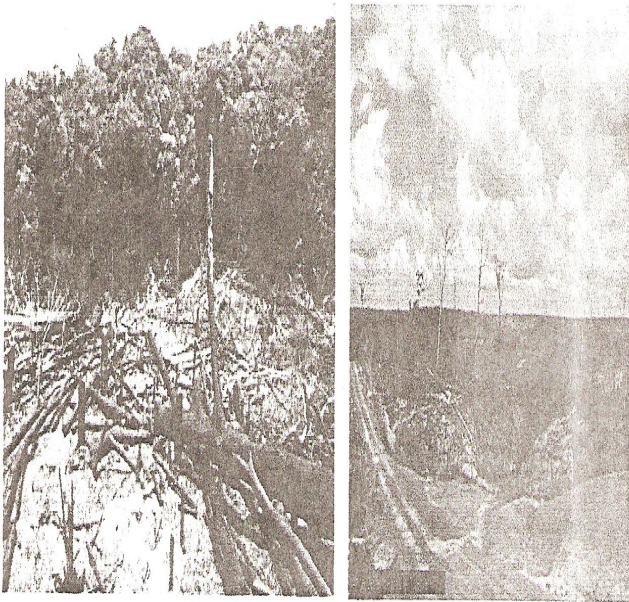
Las partes que conforman la planta son: raíces, tronco, hojas.

3. Que piensas que sucedería si no existieran las plantas:

pero si no existieran las plantas no podriamos comer frutas y verduras y de estar en zonas verdes como los bosques selvas etc.



✓ Instrumento # 2. Indagación de Ideas previas.



¿QUE CREEES QUE LES SUCEDIÓ A LAS PLANTAS DE LAS FOTOGRAFÍAS?

a la primera imagen creo que algun
 hombre les tiro sus arboles por que
 estaban trabajando en la segunda imagen
 creen que las plantas estan secas porque
 estan sin hojas el suelo se ve muy
 seco sin agua y como que esta en
 un desierto arido sin agua ni lluvias
 y sin nadie que les pueda echar agua
 como en las ciudades.



✓ Instrumento # 3. Indagación de Ideas previas.

¿Cual es el nombre de las partes que conforman a esta hoja?. Amésgate y ayúdame colocando los nombres en cada rayita.

Piensa y responde:
 ¿Por que crees que son importantes las hojas en las plantas?

Estomas

Enves

No me acuerdo de las demas partes.

Tallo

➤ ¿Por que piensas que son importantes las hojas en las plantas?

para dan sombras por que tambien
 son necesarias en un arbol para
 poder que den sombra a los frutos del
 arbol y no se dañen.

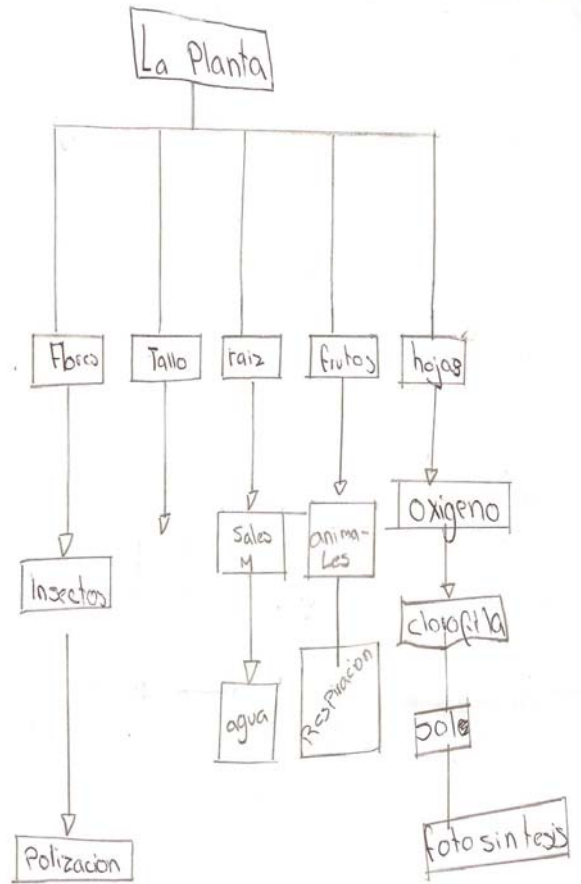
La naturaleza

era una vez una niña llamada melodi y otra niña llamada estefani.


un día melodi iba a arrancar unas flores y estefani le dijo no melani no arranques los flores eso ase que el arbo pueda morir así que no lo vuelvas a ase si bueno.

al día siguiente bio estefani que melodi estaba sembrando un arbol y estefani le dijo melodi lo que estoy viendo me parece fantastico veo que aprendiste lo que te dije y melodi nunca volvio a arrancar los flores de los arboles

FIN.



Anexo 2 trabajos realizados por el estudiante B



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
 FACULTAD DE EDUCACIÓN.
 LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.

CONCEPTO "PLANTA COMO SER VIVO"

Con esta encuesta indagaremos en la opinión y los conocimientos que tienen los estudiantes del grado quinto los cuales ven en su plan de estudios el curso de ciencias naturales.

Permitiéndonos así elegir una muestra significativa, siendo ellos los principales protagonistas para el desarrollo de nuestra investigación.

DATOS PERSONALES

Nombre Completo: LUYDIA CORTAÑO M.
 Edad: 11
 Barrio donde reside actualmente: Villa Hermosa
 Tel: 2545596

1. Marca con una X la letra que indica como han sido durante el año tus notas en ciencias naturales:

(R) Sobresalientes (B) Buenas (A) Aceptables (I) Insuficientes (D) Deficientes

2. ¿Consideras que la materia ciencias naturales es importante? SI NO

Si tu respuesta es SI, responde por que la consideras importante Por q me enseñan cosas no conocidas

3. ¿Te gustaría participar en una investigación donde se analizara el progreso del concepto de "planta como ser vivo" en los niños del grado quinto, y tu serás el principal protagonista de dicha investigación? SI NO

4. ¿Tu piensas que las plantas son seres vivos? SI NO

Si tu respuesta es SI, responde por que tu piensas que las plantas son seres vivos Por q nacen, crecen, se reproducen y mueren



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
 FACULTAD DE EDUCACIÓN.
 LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Instrumento # 2. Indagación de Ideas previas.



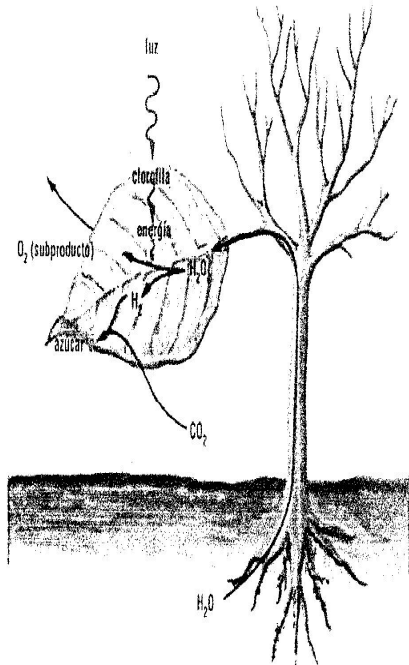

¿QUE CREEES QUE LES SUCEDIÓ A LAS PLANTAS DE LAS FOTOGRAFÍAS?

Y
en la 1 y imagen cortaron las
arboles planta q eso no esta bien
Por q así por/ nos daña el ambiente

o la imagen veo q operacion (o)
arboles no se x q pudo ser por
un catastrofe o una tragedia o por
dañarlos el ambiente



Instrumento # 1. Indagación de Ideas previas.



1. Observa la imagen y describe con tus palabras que está sucediendo en la planta:

el proceso de la planta

la planta contiene elementos químicos que son H_2O , CO_2 , H_2O (subproducto), clorofila, energía y con esos elementos se puede reproducir las plantas.

2. Escribe las partes que conoces que conforman esta planta:

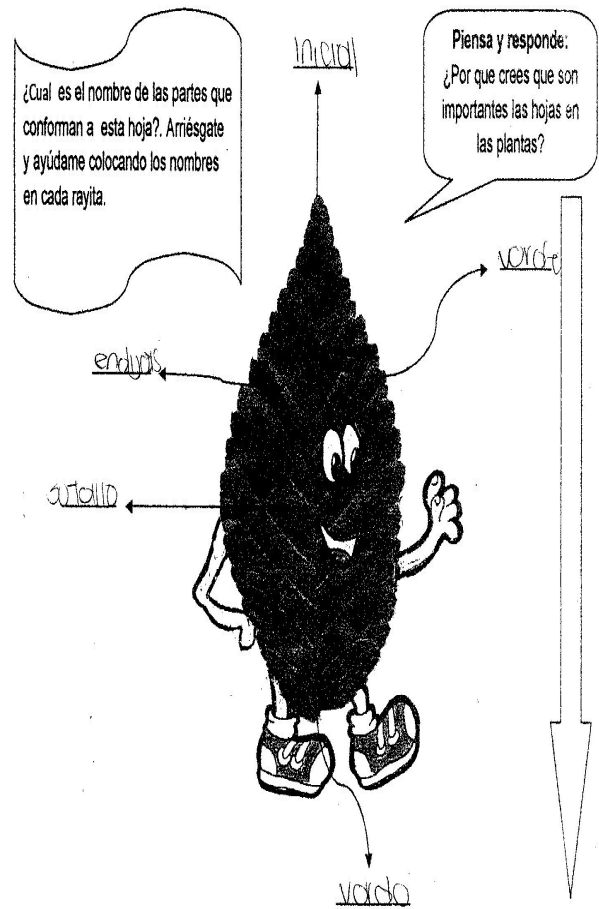
el tallo, la corteza, la hoja, clorofila, energía, el azúcar, subproducto y las raíces.

3. ¿Qué piensas que sucedería si no existieran las plantas:

no tendríamos con qué alimentarnos y ni para beber, los animales no tendrían con qué alimentarse ni los insectos y no tendríamos ambiente natural.



Instrumento # 3. Indagación de Ideas previas.



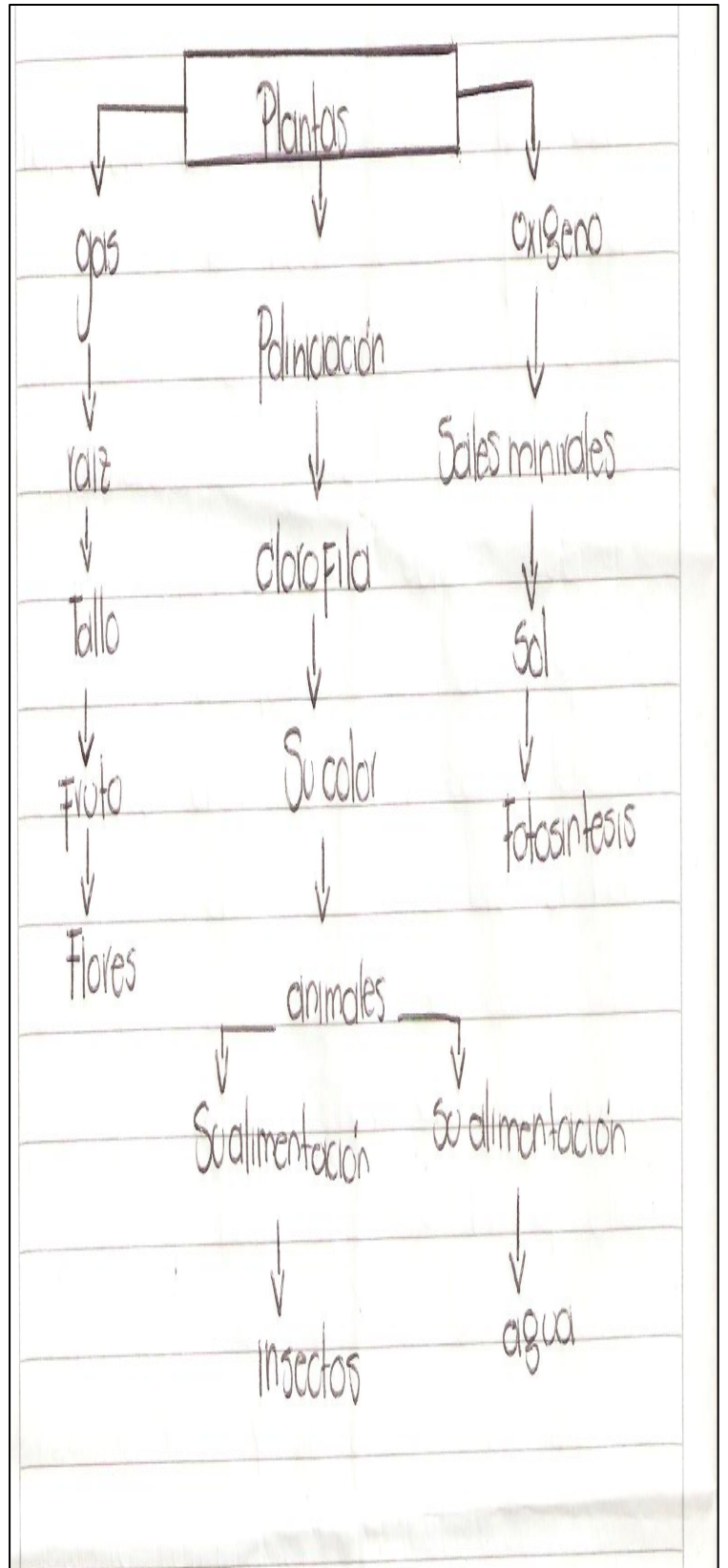
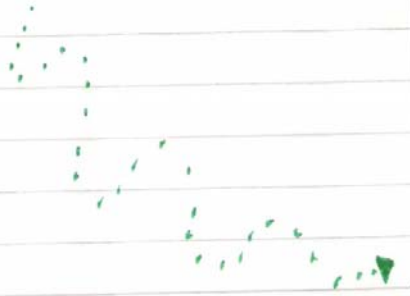
> ¿Por qué piensas que son importantes las hojas en las plantas?

por que de las hojas salen los frutos y para que la planta se pueda reproducir bien.

1 cuento...

Habia una vez una niña llamada Luisa esa niña le gustaba mucho estudiar y su sueño era llegar a ser una niña o una persona bien destacada en ciencias Naturales y ecología ambiental, entonces unos señores fueron a la escuela de ella ~~le~~ a proponerles que si querían hacer una investigación sobre las plantas y hacer una campaña sobre el ambiente y ella se imaginó demasiadas cosas y el que ganara se ganaría una beca para estudiar un poco más de lo que ella quería. todos los de su salón de estudio decidieron y dijeron que si querían, al día siguiente comenzaron a hacer esa campaña y les dio un buen resultado y ella era la que más sabía de el estudio de las plantas y estaba muy interesada. Bueno pasó un mes y se acababa la campaña cuando era la hora de decir cual era el ganador, dijeron su nombre y ella se sintió muy feliz.

2 Mapa conceptual...



Anexo 3 trabajos realizados por el estudiante C

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN.
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.



CONCEPTO "PLANTA COMO SER VIVO"

Con esta encuesta indagaremos en la opinión y los conocimientos que tienen los estudiantes del grado quinto los cuales ven en su plan de estudios el curso de ciencias naturales.

Permitiéndonos así elegir una muestra significativa, siendo ellos los principales protagonistas para el desarrollo de nuestra investigación.

DATOS PERSONALES

Nombre Completo: Maria Camila Mancada
Edad: 9 años
Barrio donde reside actualmente: Santa María Itagüí
Tel: 3165073

1. Marca con una X la letra que indica como han sido durante el año tus notas en ciencias naturales:

Sobresalientes (B) Buenas (A) Aceptables (I) Insuficientes (D) Deficientes

2. ¿Consideras que la materia ciencias naturales es importante? SI NO

Si tu respuesta es SI, responde por que la consideras importante por que me ayuda a conocer mas de los animales

3. ¿Te gustaría participar en una investigación donde se analizara el progreso del concepto de "planta como ser vivo" en los niños del grado quinto, y tu serás el principal protagonista de dicha investigación? SI NO

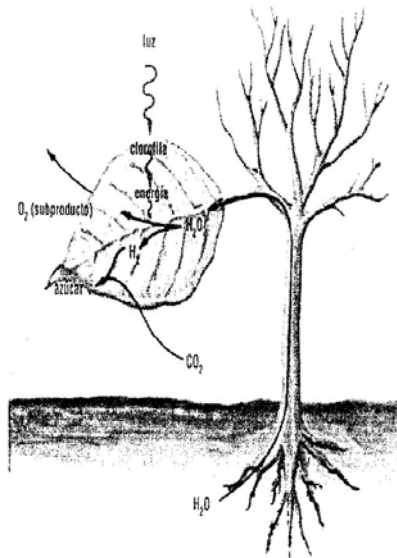
4. ¿Tu piensas que las plantas son seres vivos? SI NO

Si tu respuesta es SI, responde por que tu piensas que las plantas son seres vivos. Por que ellas se alimentan de agua

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN.
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.



Instrumento # 1. Indagación de Ideas previas.



1. Observa la imagen y describe con tus palabras que esta sucediendo en la planta:

La luz le da energía a la hoja y de la raíz por el tallo sube el agua

2. Escribe las partes que conoces que conforman esta planta:

El tallo, raíz, oja, ramas, los frutos, las flores,

3. Que piensas que sucedería si no existieran las plantas:

Moririamos por que no tendríamos aire. además algunos animales morirían por que no tendrían con que alimentarse de las ojas o de los arbustos



✓ Instrumento # 2. Indagación de Ideas previas.



¿QUE CREEES QUE LES SUCEDIÓ A LAS PLANTAS DE LAS FOTOGRAFÍAS?

Los Leñadores cortaron los árboles
 para hacer mas cuerdas. Libros
 para leerlos. Para aprender.
 al cortarlas así se quedan sin
 vida



✓ Instrumento # 3. Indagación de Ideas previas.

¿Cual es el nombre de las partes que conforman a esta hoja?. Amésgate y ayúdame colocando los nombres en cada rayita.

Piensa y responde:
 ¿Por que crees que son importantes las hojas en las plantas?

> ¿Por que piensas que son importantes las hojas en las plantas?

Las ojas son importantes para
 el crecimiento de la planta.
 y cuando llueve el agua sube
 por el tallo y se alimentan
 las ojas


Las plantas Respiran Por medio de los estomas que se abren
 y cierra Aspiran O_2 y Retienen CO_2

Las plantas se reproducen de dos formas sexual y
 asexualmente

Sexual: Polinización.
 Asexual: fragmentacion
 esporulacion
 Regeneracion

La Historia de Franck
 Un Sabado Franck estaba
 con hambre entonces se paro
 en el suelo con sus manitas
 de columbin y empezó a comer hierba
 y sus hojas se cayeron y no se volvió
 a crecer, cuando le estaba faltando el CO_2 se paro en el bocal
 de la casa para respirar se fue donde su amiga Peta y repite
 le quito las pibes para un perfume.

Anexo 4 trabajos realizados por el estudiante D



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

CONCEPTO "PLANTA COMO SER VIVO"

Con esta encuesta indagaremos en la opinión y los conocimientos que tienen los estudiantes del grado quinto los cuales ven en su plan de estudios el curso de ciencias naturales.

Permitiéndonos así elegir una muestra significativa, siendo ellos los principales protagonistas para el desarrollo de nuestra investigación.

DATOS PERSONALES

Nombre Completo: Juan Pablo Moncada
 Edad: 12
 Barrio donde reside actualmente: Santa María Itagüí
 Tel: 316-5073

1. Marca con una X la letra que indica como han sido durante el año tus notas en ciencias naturales:

(S) Sobresalientes (B) Buenas (A) Aceptables (I) Insuficientes (D) Deficientes


2. ¿Consideras que la materia ciencias naturales es importante? SI NO

Si tu respuesta es SI, responde por que la consideras importante Por que uno depende mucho del medio ambiente y de su cuerpo

3. ¿Te gustaría participar en una investigación donde se analizara el progreso del concepto de "planta como ser vivo" en los niños del grado quinto, y tu serás el principal protagonista de dicha investigación?. SI NO

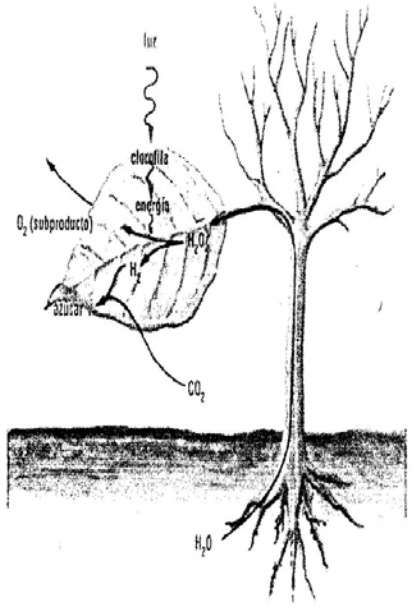
4. ¿Tu piensas que las plantas son seres vivos? SI NO

Si tu respuesta es SI, responde por que tu piensas que las plantas son seres vivos Porque las plantas respiran y se alimentan



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Instrumento # 1. Indagación de Ideas previas.



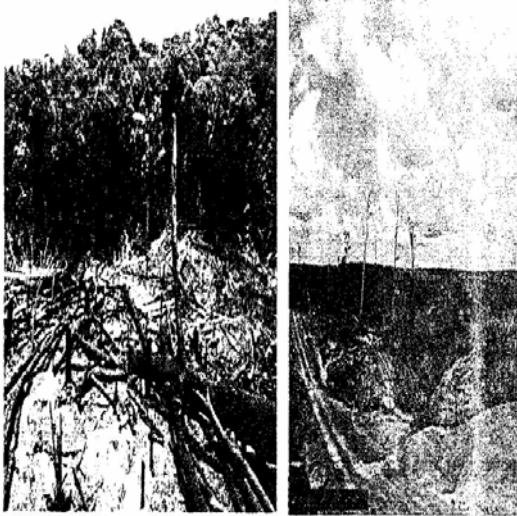
1. Observa la imagen y describe con tus palabras que esta sucediendo en la planta:
fotosíntesis: Consiste en que el agua es absorbida por el árbol y después sale en dióxido de carbono

2. Escribe las partes que conoces que conforman esta planta:
raíces, tallo, hojas, ramas, flores, frutos

3. Que piensas que sucedería si no existieran las plantas:
moririamos por que las plantas botan oxígeno que nosotros lo respiramos y algunos animales se afectarían por el calentamiento mundial lo que las plantas no refrescarían



✓ Instrumento # 2. Indagación de Ideas previas.

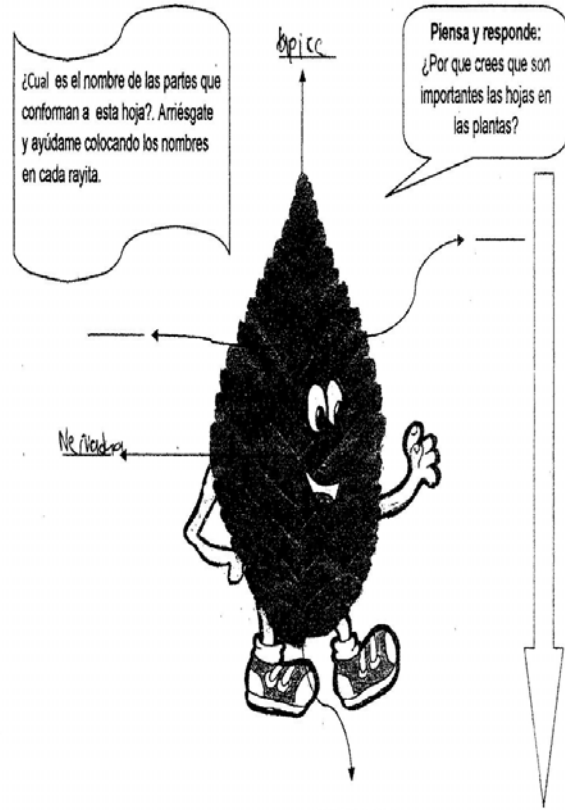


¿QUE CREES QUE LES SUCEDIÓ A LAS PLANTAS DE LAS FOTOGRAFÍAS?

las talaron o se caieron.
al cortar el árbol este se descompone



✓ Instrumento # 3. Indagación de Ideas previas.



> ¿Por que piensas que son importantes las hojas en las plantas?

porque suministran Oxígeno al aire,
al tener color verde significa que tienen vida

Juan Pablo Moncada (13 Años).

1) Realiza un cuento y completa los spots enunciados

a) Las plantas se alimentan...

b) Sus partes son...

c) La fotosíntesis les permite...

d) Establecen relaciones...

e) Las plantas respiran...

f) Reproducción...

Solución

a) Por medio de las raíces que absorben agua y sales minerales y por medio de las hojas por el Sol

b) Raíces, tallos, ramas, hojas, savia bruta, savia elaborada, frutos, fibras, estomas, células, clorofila

c) Les permite transformar la savia bruta en savia elaborada y también les permite absorber el O_2 y expulsar CO_2

d) Establecen relaciones con todos su alrededor humanos, insectos, animales y las mismas plantas

Juan Pablo Moncada (13 Años)

2) Realiza un Mapa Conceptual con los siguientes términos:

Plantas ✓

Respiración ✓

Oxígeno ✓

Clorofila ✓

Insectos ✓

Animales ✓

Polinización ✓

Sal ✓

Sales Minerales ✓

Hojas ✓

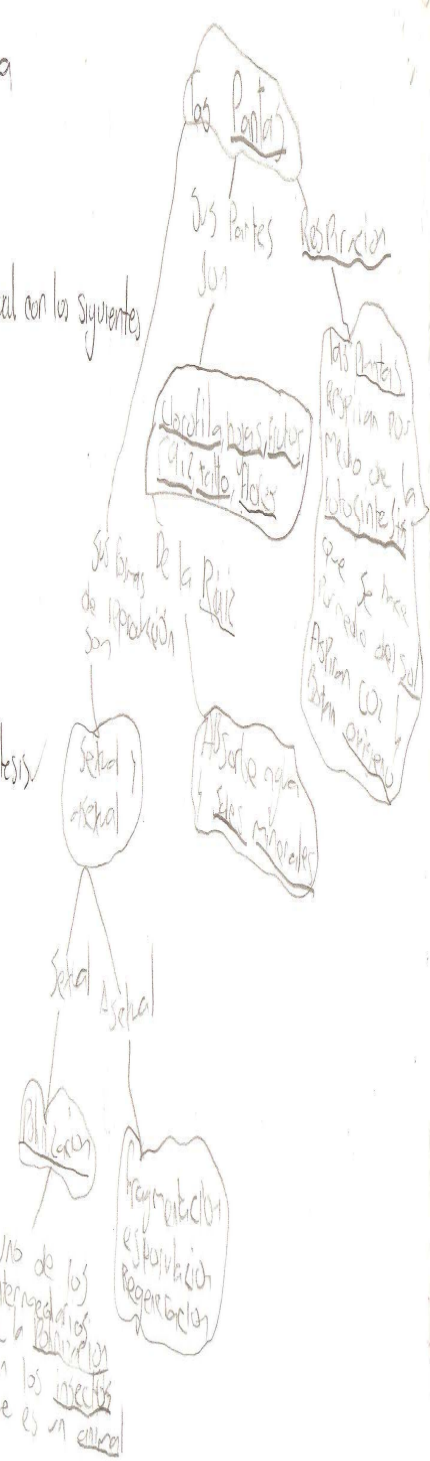
Frutos ✓

Raíz

Tallos

floras

fotosíntesis



Anexo 5 trabajos realizados por el estudiante E

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN,
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.



CONCEPTO "PLANTA COMO SER VIVO"

Con esta encuesta indagaremos en la opinión y los conocimientos que tienen los estudiantes del grado quinto los cuales ven en su plan de estudios el curso de ciencias naturales.

Permitiéndonos así elegir una muestra significativa, siendo ellos los principales protagonistas para el desarrollo de nuestra investigación.

DATOS PERSONALES

Nombre Completo: Mariana Soto Letero
Edad: 10
Barrio donde reside actualmente: Villa Hermosa
Tel: 25041305

1. Marca con una X la letra que indica como han sido durante el año tus notas en ciencias naturales:

(S) Sobresalientes (B) Buenas (X) Aceptables (I) Insuficientes (D) Deficientes

2. ¿Consideras que la materia ciencias naturales es importante? SI NO

Si tu respuesta es SI, responde por que la consideras importante porque de las plantas, el cuerpo humano los animales el agua

3. ¿Te gustaría participar en una investigación donde se analizara el progreso del concepto de "planta como ser vivo" en los niños del grado quinto, y tu serás el principal protagonista de dicha investigación? SI NO

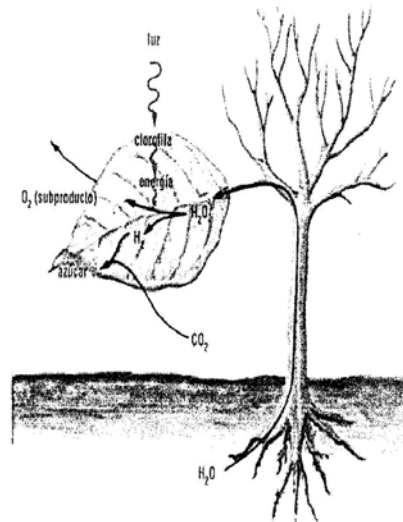
4. ¿Tu piensas que las plantas son seres vivos? SI NO

Si tu respuesta es SI, responde por que tu piensas que las plantas son seres vivos. un frotor de una semilla es un animal que no se llama el animal de nosotros el medio de el aire

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN,
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.



Instrumento # 1. Indagación de Ideas previas.



1. Observa la imagen y describe con tus palabras que está sucediendo en la planta:

vaya el otoño la hoja está en proceso de morir las plantas clorofila tierra el árbol está en tierra el árbol tiene un calor que sale tiene y está en otoño este proceso el árbol tiene hojas y la tierra se acallora cuando está en otoño y proceso tenemos que estar en protección solar porque por ay mucho calor

2. Escribe las partes que conoces que conforman esta planta:

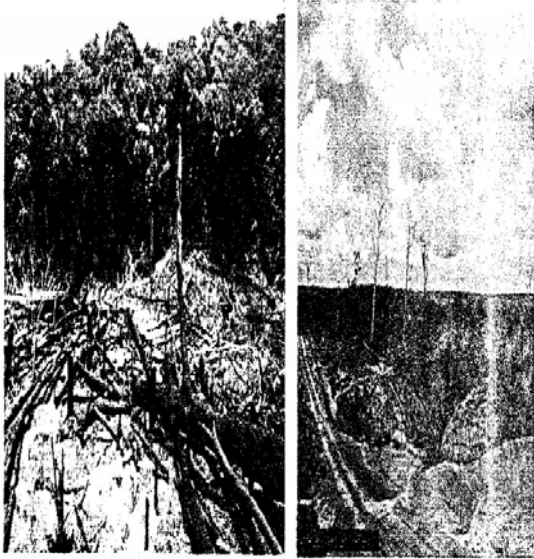
Tallo las hojas tierra

3. ¿Qué piensas que sucedería si no existieran las plantas:

porque nos moriríamos sino está los árboles porque no se ayudaría a respirar y mucho quiere las fotos



✓ Instrumento # 2. Indagación de Ideas previas.



¿QUE CREES QUE LES SUCEDIÓ A LAS PLANTAS DE LAS FOTOGRAFÍAS?

porque no el chano agua en tases
 los arboles murieron por la gerilla
 por se cae a las personas y lo di
 putar los mucho letroso porque callo
 una bomba las carteras es ta des
 tronar solo y muchas vielesias
 porque esta una tierra de estruendo
 porque la gerilla lo mucho des truciones
 por esta letroso la.



✓ Instrumento # 3. Indagación de Ideas previas.

¿Cual es el nombre de las partes que conforman a esta hoja?. Arriégate y ayúdame colocando los nombres en cada rayita.

Piensa y responde:
 ¿Por que crees que son importantes las hojas en las plantas?

¿Por que piensas que son importantes las hojas en las plantas?

ayuda para ser el arbol bonito
 y no este en otoño y la oja
 ayuda a ser vevida y las ojas
 caen las ojas porque es ta
 muerta