

Las plantas en la vida cotidiana: una propuesta didáctica para el aprendizaje significativo del ciclo de crecimiento de las plantas en estudiantes de primer grado en educación básica en el Colegio San Carlos

María Constanza Bernal Baracaldo
Mayo 2016
Universidad Pedagógica Nacional
Escuela de Educación
Especialización en Pedagogía

Dedicatoria

A Dios, por iluminar mi camino cada día.

A mi abuela, mis padres y tía por ser el pilar fundamental en todo lo que soy.

A mi amado esposo Cristian, por su paciencia, comprensión y amor que me brinda cada día para alcanzar nuevas metas.

A mis hijos Fede y Juan Jo, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.


Agradecimientos

A mi tutora Adriana Jiménez Giraldo docente de la Universidad Pedagógica Nacional por su apoyo, dedicación, tiempo y paciencia durante el desarrollo de este proyecto.

A Jorge Celis, vicerrector del Colegio San Carlos por su guía y consejo.


A mis estudiantes de grado sexto del Colegio San Carlos de Bogotá, por su colaboración en el diseño y ejecución de esta propuesta.

Al Colegio San Carlos por su apoyo incondicional.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Calidad de la Educación</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 1	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado de especialización
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Las plantas en la vida cotidiana: una propuesta didáctica para el aprendizaje significativo del ciclo de crecimiento de las plantas en estudiantes de primer grado en educación básica del Colegio San Carlos
Autor(es)	Bernal Baracaldo María Constanza
Director	Adriana Jiménez Giraldo
Publicación	Bogotá, UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL, 2016. 71p
Unidad Patrocinante	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
Palabras Claves	Didáctica, estrategias, pedagogía, ciencias, enseñanza.

2. Descripción
<p>El modelo tradicional de estrategia de ciencias naturales no ha permitido un aprendizaje significativo, por lo que se hace necesario diseñar y proponer estrategias didácticas, que les permitan a los estudiantes apropiarse del conocimiento, mediante la apropiación de conceptos asociados directamente con las metodologías empleadas para enseñarlos en el aula de clase; mas cuando la enseñanza de las Ciencias Naturales debe enfatizar la construcción de conocimientos y saberes propios que permitan aproximarlos a la comprensión de fenómenos biológicos, que acontecen en su entorno cotidiano. Es por esto que con este trabajo se busca diseñar e implementar una estrategia didáctica para el aprendizaje significativo de la enseñanza de las Ciencias Naturales, centrada en la temática de crecimiento de las plantas, con estudiantes de primer grado de educación básica secundaria en el Colegio San Carlos de la ciudad de Bogotá.</p>

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Ministerio de Educación</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 1	

3. Fuentes

Ausubel, D., Novak, J. and Hanesian, H. (1978). *Educational psychology*. New York: Holt, Rinehart and Winston. Ed. Trillas.

Ausubel, D. (1980). *Psicología Educativa: Un punto de vista Cognoscitivo*. México: Editorial. Trillas.

Castillo, B. (2002). *El aprendizaje significativo*. Cali, Colombia: Editorial Panamericana.

Castillo, M. (2000). *Manual Para la Formación de Investigadores*. Bogotá: Editorial Cooperativa Editorial Magisterio.

Cerda, H. (2001). *Cómo elaborar proyectos: diseño, ejecución y evaluación de proyectos sociales y educativos*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Curtis, H., Sue, A. Schneck. S. (2008). *Biología séptima edición*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

Lacueva, A. (1998). *La enseñanza por proyectos: ¿Mito o reto?* Revista iberoamericana de educación, Recuperado de <http://www.oei.org.co/oeivirt/rie16a09.pdf>

Lacueva, A. (2008). *Proyectos Estudiantiles en la Escuela y el Liceo*. Caracas: Laboratorio Educativo.

Moreira, M. (2009). *Mapas conceptuales y aprendizaje significativo: ¿Una correlación necesaria?* Brazil: Experiências em Ensino de Ciências.

Ministerio de Educación Nacional. Ley General de Educación. Ley 115 de 1994. República de Colombia.

Pachón, R. (2008). *Estrategia para el aprendizaje significativo de las ciencias naturales en los niños y niñas de grado octavo de la Institución Educativa Departamental "Santa María" de Ubaté*. Cundinamarca. Monografía. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Porlán, R. (1995). *Constructivismo y Escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Diada Editora L.S.


Rodríguez, M. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona: Octaedro.

Tocarruncho L. & Riaño de Cano, M. (1997). *Aplicación de los mini-proyectos y su evaluación en la enseñanza de las ciencias naturales*. Tunja, Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Centro de Investigaciones Científicas y Extensión de la Facultad de Educación.

Santofimio, L. (2013). *Diseño de una estrategia de enseñanza para el aprendizaje significativo de la estructura y función de la membrana celular para estudiantes de educación básica secundaria*. Medellín, Colombia: Universidad nacional de Colombia.

Rodríguez, M. (1997). *La teoría del aprendizaje significativo*. Santa Cruz de Tenerife. [Http/www.cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf](http://www.cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf).

Vasco, E. (1997). *Maestros, Alumno y Saberes. Investigación y Docencia en el Aula*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Secretaría de Educación</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 1	

4. Contenidos

Para el desarrollo de la estrategia didáctica se construyeron cuatro actividades diferentes, la primera se basa en el diagnóstico de conocimientos previos por medio de la aplicación de preguntas abiertas.


En la segunda etapa se llevó a cabo la elaboración de una unidad didáctica, compuesta por una guía que contiene conceptos básicos que los estudiantes deben saber acerca del crecimiento de las plantas.

Durante la tercera etapa se llevó a cabo una práctica de laboratorio acerca de germinación y crecimiento, en donde se llevó a cabo la observación del crecimiento y la toma de datos. Se elaboró un artículo científico basado en las observaciones del crecimiento de las plantas, en donde se compararon los resultados y se verificó el aprendizaje de los estudiantes.

5. Metodología

La metodología diseñada para el diseño y aplicación de una propuesta de enseñanza del crecimiento de las plantas que propicie el aprendizaje significativo en estudiantes de primer grado de básica secundaria, se llevó a cabo en las siguientes etapas:

1. Diagnóstico de los conocimientos previos que tienen los estudiantes, por medio de la aplicación de una prueba con preguntas abiertas. Este diagnóstico permitió identificar qué conocían los estudiantes acerca del conocimiento de las plantas.
2. Elaboración de una unidad didáctica compuesta por una guía que contiene conceptos básicos que los estudiantes deben saber sobre las condiciones óptimas para el crecimiento de las plantas, sus fases y procesos.
3. Práctica de laboratorio: siembra de plántulas, las cuales los estudiantes se llevaron a sus casas para así continuar la observación y toma de datos, así como un registro fotográfico por un periodo de doce semanas.
4. Elaboración de un artículo científico por parte de los estudiantes con el fin de comparar los resultados y verificar el aprendizaje alcanzado por los estudiantes.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Secretaría de Educación</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 1	

6. Conclusiones
<ul style="list-style-type: none"> • Gran parte de los estudiantes no utiliza los conocimientos adquiridos en la escuela en el normal transcurrir de sus vidas. Simplemente cumplen con sus deberes escolares por cumplir y se olvidan del papel que éstos desempeñan en su cotidianidad. Con el desarrollo de la propuesta didáctica del crecimiento de las plantas, se evidenció una mejor comprensión del proceso ya que la observación es fundamental en el aprendizaje de las ciencias. • Los estudiantes de grado sexto poseen bases conceptuales poco definidas sobre las plantas; presentan algunos conflictos cognitivos con respecto al tema, a pesar de que las temáticas se han desarrollado en los cursos anteriores. La estrategia didáctica despertó la curiosidad sobre lo que observaban y esto les hizo recordar algunos conceptos que habían sido previamente vistos. • La metodología tradicional ha imperado por mucho tiempo en el currículo del colegio y por consiguiente la transmisión de los conocimientos científicos a los estudiantes ha sido de forma memorística sin conducirlos hacia el desarrollo de habilidades de pensamiento, ni a un proceso que le permita al educando darle un sentido a lo que aprende. El laboratorio y la propia casa se convirtió en un ambiente atractivo que contribuyó a un mejor entendimiento del tema. • El desarrollo de proyectos representan un factor motivacional para los estudiantes y para sus familias y es una manera de que éstos valoren los procesos de formación. • Con el desarrollo de artículos científicos, se puede inferir que la información constituye tan solo un insumo para el conocimiento y que tan solo cuando pueda ser organizada por la mente de los estudiantes se puede convertir en conocimiento.

Elaborado por:	María Constanza Bernal Baracaldo
Revisado por:	Adriana Jiménez Giraldo

Fecha de elaboración del Resumen:	12	06	2016
--	----	----	------

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. CONSTRUYENDO EL OBJETO DE ESTUDIO	3
1.1 Planteamiento y formulación del problema	3
1.2 Justificación	6
2. OBJETIVOS	8
2.1 Objetivo general	8
2.2 Objetivos específicos	8
3. ESTADO DEL ARTE O ANTECEDENTES	9
3.1 Antecedentes	9
3.2 Campo disciplinar	12
3.3 Aprendizaje significativo	15
3.4 Características del aprendizaje significativo	16
3.5 Ventajas del aprendizaje significativo	16
3.6 Requisitos para lograr el aprendizaje significativo	17
3.7 Tipos de aprendizaje significativo	18
3.8 Didáctica en las ciencias naturales	20
4. MARCO CONTEXTUAL	22
4.1 Referente normativo fundacional de la institución	22
4.2 Referente demográfico de la institución y caracterización institucional	23
5. MARCO METODOLÓGICO	24
5.1 Diseño metodológico	24
5.2 Instrumentos de recolección de datos	24
6. RESULTADOS	26
6.1 Planteamiento del problema	26
6.2 Elección del tema	26
6.3 Selección de competencias y habilidades básicas	27
6.4 Actividades exploratorias	27
6.5 Resultados actividad No 1	30
6.6 Resultados actividad No 2	31
6.7 Resultados actividad No 3	32
6.8 Resultados actividad No 4	33

7. CONCLUSIONES	39
8. REREFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	41
9. ANEXOS	43

Lista de tablas

<i>Tabla 1.</i> Actividades realizadas durante la primera fase del proyecto	25
<i>Tabla 2.</i> Ficha técnica planta utilizada por los estudiantes	26

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Caracol de la imaginación	26
<i>Figura 2.</i> Sinopsis de las concepciones sobre las plantas aportadas por los estudiantes	28
<i>Figura 3.</i> Lluvia de ideas acerca de la pregunta ¿qué les interesa conocer a los estudiantes?	29
<i>Figura 4.</i> Desarrollo de los cotiledones	31
<i>Figura 5.</i> Elaboración germinadores y toma de datos por parte de los estudiantes	32
<i>Figura 6.</i> Carpeta de laboratorio	33
<i>Figura 7.</i> Artículo científico elaborado por un grupo de estudiantes	34

INTRODUCCIÓN

La educación actual exige, no solamente que brinde a los estudiantes una serie de conocimientos en todas las áreas, para que ellos los aprendan memorísticamente, sino que se pretende que estos conocimientos sean incorporados en su estructura cognitiva, de modo que no los olvide y los utilice en la solución problemas de su entorno. En el presente proyecto se busca aportar una estrategia metodológica para el desarrollo de las clases de ciencias naturales, específicamente en la enseñanza del crecimiento de las plantas de modo que se propicien aprendizajes significativos.

Se privilegia para propiciar el aprendizaje significativo a partir de las ideas previas del estudiante, y sobre esa base, desarrollar los nuevos contenidos de modo que el estudiante le encuentre utilidad a lo que está aprendiendo y logre la incorporación del nuevo conocimiento a sus estructuras. La fundamentación teórico pedagógica en la cual se apoya la propuesta didáctica, está basada en los planteamientos de la Teoría del aprendizaje significativo de David P. Ausubel citado por Moreira (1983, p.5). Al igual, como lo afirman Sánchez, Moreira y Caballero (2011, p.477) “El aprendizaje significativo, se caracteriza por una interacción entre las ideas relevantes existentes en la estructura cognitiva y las nuevas informaciones, a través de las cuales éstas adquieren significados y se integran en la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustantiva, contribuyendo a la diferenciación, elaboración y estabilidad de los conocimientos previos existentes”.

La importancia del estudio del crecimiento de las plantas, radica en que éste permite que los estudiantes aprendan principios y procesos básicos de la Biología que les faciliten la comprensión

global de la naturaleza como unidad en la diversidad. Estamos convencidos que el conocimiento de la Biología y la aplicación de sus principios nos llevará a plantear soluciones a algunos problemas que aquejan a nuestra sociedad y así mejorar la calidad de vida en la Tierra. Se espera que con este trabajo el docente tenga herramientas metodológicas que le permitan desarrollar acciones pedagógicas para motivar al estudiante a consolidar, a través de procesos significativos, el aprendizaje de las ciencias naturales en cuanto al crecimiento de las plantas, en estudiante de grado primero de bachillerato del Colegio San Carlos y de otras Instituciones con pretensiones similares.

CONSTRUYENDO EL OBJETO DE ESTUDIO

1.1 Planteamiento y formulación del problema

La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social, la cual se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y deberes (MEN, 1994). Cuyo objetivo es contribuir al desenvolvimiento armónico y completo de las facultades, aptitudes y actitudes del ser humano, tanto intelectuales, como morales y físicas, para el cumplimiento de sus fines personales y sociales y para su propio perfeccionamiento y bienestar.

En Colombia, la educación se ha caracterizado por ser acrítica y poco reflexiva, además de autoritaria, memorística y repetitiva. Predominando la desvinculación con el contexto, así como la desarticulación del sistema educativo, dando como resultado la mayoría de la veces, personas conformistas, poco arriesgadas, carentes de creatividad, llenas de prejuicios, conservadoras, aferradas a lo establecido y con poco ímpetu para romper esquemas y transformar el mundo (Castillo, 2000. Pág. 21).

En Colombia durante los últimos tiempos han habido cambios positivos desde todos los entes, que hacen esfuerzos porque la educación mejore; en especial los docentes que día a día contribuyen a la formación de personas nuevas, para que cada quien construya su propio aprendizaje dándole significado a partir de los conocimientos que posee, esto no es una tarea fácil y requiere preparación y capacitación por parte del docente.

En la Enseñanza de las Ciencias Naturales, a nivel de educación básica, es importante abordar la temática del crecimiento en plantas, no sólo porque hace parte del currículo de esta área del

conocimiento sino porque las plantas constituyen un papel fundamental en la existencia del ser humano, su relación con el mundo, su hábitat y su cotidianidad. Ha sido tradicional en la enseñanza de esta área encontrar un listado de contenidos temáticos por grado y nivel; el propósito al enseñarlos es ir tema a tema apropiándose de los conocimientos para mejorar su entorno y evaluarlos en test tipo pruebas saber o de estado que miden más las temáticas vistas grado a grado que, en realidad, las competencias que el estudiante ha adquirido mediante la práctica educativa y, lo que es más importante, el aprendizaje de temas y su relación con la vida misma, principalmente en esta área, valorando las plantas nativas las cuales juegan un papel importante en el equilibrio del ecosistema, pues es común encontrar dificultades en la comprensión de los conceptos asociados al crecimiento en plantas y a la utilidad de las mismas que, a su vez, nos permiten una mejor utilización y aplicabilidad en todas las actividades cotidianas y, desde luego, en la solución de la problemática diaria. Es importante hacer una reestructuración de la enseñanza y aprendizaje significativo en un tema tan importante y esencial desde el punto de vista ambiental, como son las plantas. Pero como lo afirma David Ausubel citado por López E. (2012, p. 55): “La significatividad sólo es posible si se logran relacionar los nuevos conocimientos con los que ya posee el sujeto. Aprender significa comprender y para ello es preciso tener en cuenta lo que el alumno ya sabe”.

Por lo anterior, podemos afirmar que el modelo tradicional de enseñanza de las Ciencias Naturales no ha permitido un aprendizaje significativo, por lo que se hace necesario proponer y diseñar estrategias didácticas que les permita a los estudiantes apropiarse del conocimiento, mediante la comprensión de los conceptos asociados directamente con las metodologías empleadas para enseñarlos en el aula de clase, sobre todo en los estudiantes que no establecen un

vínculo claro entre los conceptos que estudia y la realidad en su vida cotidiana; más cuando la enseñanza de las Ciencias Naturales debe enfatizar la construcción de conocimientos y saberes propios que permitan aproximarlos a la comprensión y explicación de los fenómenos de las Ciencias Naturales, que acontecen en su entorno cotidiano. Por ello, la enseñanza debe orientarse a la apropiación de unos conceptos claves que se aproximen de manera explicativa a los procesos de la naturaleza, a partir de estrategias pedagógicas significativas diferentes para su enseñanza (Moreira, 2009).

1.2 JUSTIFICACIÓN

Con la educación de niños y jóvenes se busca el desempeño con éxito en cualquier escenario de la vida, que sean competentes, capaces de asumir los errores y los problemas como oportunidades para seguir adelante y como retos a vencer, por tal razón la educación debe ofrecer al estudiante ambientes de aprendizaje propicios y el desarrollo de experiencias adecuadas, reales y concordantes con el medio en el cual convive, que le permitan un mejor desarrollo de su proceso de aprendizaje. Para lograr este propósito se requiere una educación más integradora, que articule teoría y práctica y garantice aprendizajes aplicables a la vida cotidiana (significativos). Se pretende que las generaciones que estamos formando no se limiten a acumular conocimientos sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas, "La sociedad necesita jóvenes que no sean conformistas, ni se fijen en sus apariencias o limitaciones, sino más bien decidan dar rienda suelta a sus posibilidades para ensayar todo tipo de aterrizajes y lograr volar mucho más rápido y más alto" (Castillo, 2000. Pág. 21).

Cuando se formulan preguntas relacionadas con el conocimiento del crecimiento de las plantas, los tipos de crecimiento que poseen, si están dotadas de algún sistema hormonal que produce su crecimiento, entre otras, se obtienen respuestas como "el crecimiento de las plantas se da por la luz del sol", "las plantas se desarrollan si tiene suficiente agua y tierra". Este tipo de respuestas demuestran el pobre conocimiento y la mala interpretación que se tiene sobre el crecimiento en estos organismos tan cercanos, de los cuales dependemos en gran medida y con los que estamos en permanente contacto. Al abordar esta temática, algunos estudiantes no distinguen cuáles son los procesos del crecimiento en las plantas y afirman que éstas no los

poseen; otros, dicen que no los tienen porque no son humanos. Todas estas inconsistencias, demuestran un bajo nivel de apropiación de los conceptos y un problema en la relación enseñanza-aprendizaje que obliga a plantear cambios metodológicos y nuevas estrategias que permitan una mejor construcción del conocimiento. Se busca, entonces, diseñar una serie de actividades prácticas que den cuenta de la necesidad de articular la teoría con la práctica. Limitaciones de este tipo convierten los cursos de ciencias, que son construcciones teórico-prácticas, en espacios de transmisión de datos meramente memorísticos que, muchas veces, pueden ser reemplazados por otro tipo de información no científica, como lo expresan Bañas C. *Et al* (2004. Págs. 99-126): “se observa que después de años de escolaridad en los que se ha enseñado a los alumnos la interpretación de la ciencia, éstos continúan teniendo ideas alternativas que no corresponden con las científicamente aceptadas”.

El aprendizaje significativo, brinda al estudiante muchas de las herramientas para cumplir con las exigencias del mundo moderno, ya que le permite comprender y asimilar lo que aprende, de acuerdo al contexto en el cual se desarrolla pues lo aplica a situaciones reales, le da sentido a los nuevos conocimientos y valora lo aprendido como primordial y útil para él, además le permite asumir el error de una manera positiva y productiva, aplicable en su aprendizaje; por eso le es fácil utilizarlo en cualquier trabajo o labor que se le encomiende. Es por lo anterior que se deben empezar a adoptar estrategias de aprendizaje significativo dentro de la planeación del área de ciencias naturales e incluirlas en el modelo pedagógico del colegio, así como utilizar las investigaciones hechas por otras instituciones como el JARDÍN BOTÁNICO. Con el desarrollo de este proyecto se pretende contribuir a que los estudiantes encuentren sentido y significatividad en sus aprendizajes (Rodríguez, 2008).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar una propuesta didáctica para el aprendizaje significativo de la enseñanza de las ciencias naturales, centrada en la temática del crecimiento de las plantas, con estudiantes de primer grado de educación básica secundaria del Colegio San Carlos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar y aplicar estrategias didácticas motivadoras, razonadas desde una visión de las ciencias naturales no fraccionada, que relacione conceptos científicos con situaciones cotidianas.
- Propiciar ambientes de aprendizaje atractivos que contribuyan al acercamiento entre la ciencia, la aplicación y la investigación.
- Evaluar a través de evidencias cualitativas (artículos científicos en una revista), para constatar si la estrategia didáctica genera interés y aprendizaje entre los estudiantes.

3. ESTADO DEL ARTE O ANTECEDENTES

3.1 ANTECEDENTES

El ejercicio docente se caracteriza por la aplicación de una serie de estrategias de enseñanza-aprendizaje en todos los Establecimientos Educativos. Estas estrategias son un material fundamental al momento de entregar los contenidos curriculares y promover los aprendizajes entre los estudiantes. El estudio de las ciencias naturales es y ha sido un tema de constante motivación, ya que constituye una fuente inagotable de saberes y descubrimientos que motivan a diario la curiosidad del hombre desde muy diversos ámbitos como: los recursos naturales, la flora y fauna, el universo, la estructura física, fisiológica y de comportamiento del ser humano, el crecimiento y reproducción de las plantas, el comportamiento animal, etc. Al respecto se exponen resúmenes de proyectos que fundamentan esta investigación:

En la monografía realizada por Rosa Pachón Rodríguez, titulado “Estrategia para el aprendizaje significativo de las ciencias naturales en los niños del grado octavo de la institución educativa departamental Santa María de Ubaté, Cundinamarca”, el aporte de esta investigación es dar a conocer los contenidos de las ciencias naturales en grado octavo, para los cuales se planearían estrategias de enseñanza utilizando el aprendizaje significativo, también se refiere “La teoría del aprendizaje significativo, más que una teoría, debe convertirse en un estilo de vida del docente y los estudiantes, pues el hecho de prever e indagar sobre los conocimientos previos para construir sobre ellos un nuevo conocimiento, permite revisar ideas falsas y afianzar la construcción de ideas correctas o vigentes, algo que se puede aplicar no solo en la escuela, en una clase, sino en cualquier escenario de la vida”. También hace referencia a que el planteamiento de

estrategias para la enseñanza de una temática y la adopción del aprendizaje significativo, es una tarea ardua y dispendiosa, pero que vale la pena porque da al docente la posibilidad de explorar formas de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de sus capacidades (Pachón, 2008).

Al analizar los aspectos que subyacen a la problemática de la enseñanza de Ciencias Naturales específicamente en el tema de crecimiento de las plantas, se deben proponer orientaciones didácticas que contribuyan a la comprensión de este tema desde la articulación de la investigación en el aula para comprender el entorno.

En el siguiente trabajo de grado realizado por Liliana Santofimio Barrera, se propone elaborar y aplicar una unidad didáctica con el fin de promover el aprendizaje significativo del estudiante con actividades que faciliten la comprensión de la estructura y funcionamiento de la membrana celular. La metodología de esta propuesta se fundamenta en la teoría del aprendizaje significativo, esta parte de las ideas previas que tiene el estudiante como referente para la planeación, secuenciación y evaluación de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales (Santofimio, 2013). De acuerdo con lo anterior, en este trabajo se plantea que se deben propiciar las condiciones para que la enseñanza de las ciencias naturales, no se limite a memorizar algunos de los resultados logrados en un determinado momento de la historia de la ciencia, hay que propiciar espacios para que se generen preguntas y respuestas que ejercite en la controversia, la experimentación y la crítica para permitir conocer el mundo de manera científica, permitiendo el surgimiento de nuevos conocimientos o al menos que generen la duda hacia la búsqueda de su verificación, pues de acuerdo con el MEN (1998), aunque la verdad no sea absoluta, el conocimiento científico es durable.

Una tercera investigación expone “Técnicas activas de aprendizaje significativo y su incidencia en el rendimiento académico del área de Ciencias Naturales de los estudiantes de segundo y tercer año de educación básica de la escuela Benjamín Carrión” desarrollada por Caisatoa Tacoconia del Rocío, donde diagnostica la importancia que tiene el aprendizaje significativo en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de ciencias naturales; para ello analiza diferentes estrategias didácticas que permiten la adopción del aprendizaje significativo en los niños, el cual influye en los procesos de comprensión y construcción de los conceptos científicos. Sin embargo, es necesario ir más allá, no solo quedarnos en una mera descripción de las limitaciones sino pensar en la posibilidad de buscar soluciones, para que los educadores, traten de ayudar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje con el fin que les resulte más agradable, convincente y significativo con la finalidad de lograr una mejor enseñanza de las ciencias naturales en la escuela” (Tacoconia, 2012). Según Porlán (1995. Pág. 32), la investigación en el aula es una alternativa para poder flexibilizar el proceso de enseñanza y aprendizaje tratando de combinar inteligentemente lo que el profesor interpreta como conveniente y lo que el alumno siente como interesante, es aquí en donde, la planeación del proceso de investigación en el aula, debe responder a problemas significativos en la vida del estudiante, que sean de su interés y relacionables con la realidad que lo rodea, para que pongan a prueba la construcción de nuevos conocimientos, actitudes y valores.

Por lo tanto, la investigación en el aula parte de una perspectiva del docente que va dirigida a un conocimiento escolar deseable, la cual se basa en una epistemología que conciba el conocimiento escolar como mediador entre el conocimiento ordinario y el científico. Para Porlán

(1995) el pensamiento reflexivo es el medio para no tender a la rutinización de la práctica y estar incapacitado para conocer su propio conocimiento y el de los alumnos, razón por la cual se plantea que la reflexión del maestro puede involucrar actividades y proyectos en los cuales participen los alumnos, dado que “un maestro inquieto por la investigación en su propio trabajo puede más efectivamente motivar a sus alumnos a investigar” Vasco (2001).

La resolución de problemas se apoya tanto en el conocimiento cotidiano como en el científico y se constituye como base de la investigación en el aula, pues si no existe un problema, no existe investigación, puesto que investigar de acuerdo con Porlán (1995. Pág. 18.), en términos generales, es abordar un problema con rigor. Para el caso de las Ciencias Naturales es conveniente el desarrollo de actividades en el aula que le permitan al estudiante descubrir los conocimientos a través del contacto y observación de la realidad involucrando actividades de observación, enunciado de hipótesis, experimentación y formulación de conceptos.

En esta perspectiva, la investigación en el aula se complementa con la resolución de problemas porque este tipo de enseñanza implica el desarrollo de estrategias y habilidades de pensamiento, insta colocar al alumno frente a situaciones de decisión y toma de conciencia; significa poner en marcha habilidades pero también, conocimientos.

3.2 CAMPO DISCIPLINAR

Es innegable la importancia que poseen las plantas como organismos autosuficientes que pertenecen al mundo vegetal y habitan tanto en la tierra como en el agua. En la actualidad, se considera que hay más de 300.000 especies de plantas y, de acuerdo con Helena Curtis (2008.

Págs. 322-340). Se conocen aproximadamente 235.000 especies de angiospermas. Éstas, en comparación con los animales que necesitan digerir alimentos ya elaborados, tienen la capacidad de elaborar alimentos a partir de un proceso químico llamado fotosíntesis. Desde el comienzo de las actividades agrícolas en el periodo neolítico hasta nuestros días, el hombre ha tomado de la naturaleza y ha domesticado sólo una pequeña proporción de especies vegetales, que ha sometido mediante diferentes procesos hasta convertirlas en fuentes de alimentos, abrigo, fibras y medicinas. Este proceso de cultivo y selección vegetal comenzó, se supone, por casualidad, probablemente cuando las semillas de frutos y hortalizas silvestres amontonadas cerca de los asentamientos humanos, germinaron y empezaron a cultivarse de forma muy primaria.

De igual forma, el crecimiento de la población mundial ha aumentado la demanda de alimentos y energía, lo cual ha desencadenado una destrucción de ecosistemas vegetales completos y gran cantidad de especies vegetales que podrían ser útiles, no han alcanzado a ser inventariadas. La mayor parte de las especies no han sido estudiadas y, con el acelerado crecimiento demográfico, los suelos están siendo rápidamente convertidos a extensiones arenosas áridas. Con miras a la solución de diferentes dificultades que en la actualidad afronta la humanidad, resulta de gran utilidad el conocimiento básico de las plantas desde los primeros grados de escolaridad hasta los estudios de educación superior e investigación. El cambio acelerado de los diferentes hábitats naturales, los cuales están siendo alterados por otros usos del suelo, ha ocasionado la pérdida y destrucción de formas silvestres de plantas que servirían con fines de selección. Es urgente la identificación y conservación de diferentes recursos genéticos vegetales, dada la concentración y auge de modernos sistemas de cultivo, en un número reducido

de variedades comerciales, desaprovechando el inmenso potencial de recursos y diversidad genética presente en diferentes zonas de Colombia.

Teniendo en cuenta estos planteamiento relacionados con el aprovechamiento del máximo número de recursos vegetales, en contraposición al uso de unos cuantos de utilidad, principalmente comercial, resulta de vital importancia estudiar la historia, evolución, los mecanismos de conservación y reproducción de las plantas dado el nicho o función ecológica que cumplen en todos los ecosistemas, validando así, el trabajo de esta temática en todos los niveles del ámbito escolar. Su importancia radica en la gran variedad de beneficios que aportan al ambiente y a los demás seres vivos, como es la producción de oxígeno, alimentos, medicinas, materias primas en diversos campos de la industria, además del papel fundamental como captadores de dióxido de carbono del ambiente regulando así, los niveles de gas en la atmosfera y reduciendo las altas temperaturas, así como mejorar el estilo de vida de las personas.

El determinar la importancia de las plantas y su reproducción, y anclarse en la comprensión de estos procesos, hace posible entender y contribuye a resolver problemas de diferente índole como son: la salud, la alimentación, aspectos biotecnológicos, de conservación del medio natural y muchos más. En el ámbito académico, el estudio de las características de las plantas permite el avance en diversos campos de la ciencia brindando un espacio para la reflexión, es decir, este tema a nivel escolar no solo se debe impartir dentro de aula y la clase y servir para la misma, sino que se proyectará de adentro hacia afuera, convirtiendo el discurso académico en problemas reales, enfrentándolos y solucionándolos de manera pertinente.

En términos generales, el estudio de las características de las plantas, y específicamente su crecimiento, le permite al estudiante una comprensión global de los fenómenos biológicos. Todos estos argumentos no hacen más que validar la importancia del estudio de las plantas y los mecanismos que permiten su crecimiento para beneficio de todos los demás seres vivos, el ambiente y el hombre.

3.3 EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

En la perspectiva Ausubeliana, el aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal. Esa interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje (Suárez, 2004. Pág. 61).

La presencia de ideas, conceptos o proposiciones inclusivas, claras y disponibles en la mente del aprendiz es lo que dota de significado a ese nuevo contenido en interacción con el mismo. Pero no se trata de una simple unión, sino que en este proceso los nuevos contenidos adquieren significado para el sujeto produciéndose una transformación de los subsumidores de su estructura cognitiva, que resultan así progresivamente más diferenciados, elaborados y estables. El aprendizaje significativo no es sólo este proceso, sino que también es su producto. La atribución de significados que se hace con la nueva información es el resultado emergente de la interacción entre los subsumidores claros, estables y relevantes presentes en la estructura cognitiva y esa nueva información o contenido; como consecuencia del mismo, esos subsumidores se ven

enriquecidos y modificados, dando lugar a nuevos subsumidores o ideas-ancla más potentes y explicativas que servirán de base para futuros aprendizajes (Suárez, 2004).

3.4 CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Las características del Aprendizaje Significativo son:

Los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra gracias a un esfuerzo deliberado del alumno por relacionar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos. Todo lo anterior es producto de una implicación afectiva del alumno, es decir, el alumno quiere aprender aquello que se le presenta porque lo considera valioso. El estudiante involucra en el aprendizaje sus estructuras cognitivas, operativas y afectivas (Rodríguez, 2008).

3.5 VENTAJAS DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

- Produce una retención más duradera de la información. Modificando la estructura cognitiva del alumno mediante reacomodos de la misma para integrar a la nueva información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los ya aprendidos en forma significativa, ya que al estar claramente presentes en la estructura cognitiva se facilita su relación con los nuevos contenidos.
- La nueva información, al relacionarse con la anterior, es depositada en la llamada memoria a largo plazo, en la que se conserva más allá del olvido de detalles secundarios concretos.

- Es activo, pues depende de la asimilación deliberada de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- Es personal, pues la significación de los aprendizajes depende de los recursos cognitivos del alumno (conocimientos previos y la forma como éstos se organizan en la estructura cognitiva).

3.6 REQUISITOS PARA LOGRAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

De acuerdo a la teoría de Ausubel, para que se puedan lograr aprendizajes significativos es necesario que se cumplan tres condiciones:

3.6.1 Significatividad lógica del material: Esto es, que el material presentado tenga una estructura interna organizada, que sea susceptible para dar lugar a la construcción de significados. Los conceptos que el profesor presenta, siguen una secuencia lógica y ordenada. Es decir, importa no sólo el contenido, sino la forma en que éste es presentado.

3.6.2 Significatividad psicológica del material: Esto se refiere a la posibilidad de que el alumno conecte el conocimiento presentado con los conocimientos previos, ya incluidos en su estructura cognitiva. Los contenidos entonces son comprensibles para el alumno. El alumno debe contener ideas incluseras en su estructura cognitiva, si esto no es así, el alumno guardará la información en la memoria a corto plazo, para contestar un examen memorista y olvidará después ese contenido.

3.6.3 Actitud favorable del alumno: Señalamos anteriormente, que el que el alumno quiera aprender no basta para que se dé el aprendizaje significativo, pues también es necesario que pueda aprender (significación lógica y psicológica del material). Sin embargo, el aprendizaje no

puede darse si el alumno no quiere aprender. Este es un componente de disposiciones emocionales y por lo tanto actitudinales en el que el maestro sólo puede influir a través de la motivación.

3.7 TIPOS DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Ausubel señala tres tipos de aprendizajes que pueden darse en forma significativa:

3.7.1 Aprendizaje de Representaciones: Es cuando el niño adquiere el vocabulario. Primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él. Sin embargo aún no los identifica como categorías. Por ejemplo, el niño aprende la palabra "mamá" pero ésta sólo tiene significado para aplicarse a su propia madre.

3.7.2 Aprendizaje de Conceptos: El niño, a partir de experiencias concretas, comprende que la palabra "mamá" puede usarse también por otras personas refiriéndose a sus propias madres. Lo mismo sucede con "papá", "hermana", "perro", etc. También puede darse cuando, en la edad escolar, los alumnos se someten a contextos de aprendizaje por recepción o por descubrimiento y comprenden conceptos abstractos tales como "gobierno", "país", "democracia", "mamífero", etc.

3.7.3 Aprendizaje de Proposiciones: Cuando el alumno conoce el significado de los conceptos, puede formar frases que contengan dos o más conceptos en las que se afirme o niegue algo. Así un concepto nuevo es asimilado al integrarlo en su estructura cognitiva con los conocimientos previos.

Dicha asimilación puede darse mediante uno de los siguientes procesos:

3.7.4 Por diferenciación progresiva: Cuando el concepto nuevo se subordina a conceptos más inclusores que el alumno ya conocía. Por ejemplo, el alumno conoce el concepto de triángulo y al conocer su clasificación puede afirmar: "Los triángulos pueden ser isósceles, equiláteros o escalenos".

3.7.5 Por reconciliación integradora: Cuando el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que el alumno ya conocía. Por ejemplo, el alumno conoce los perros, los gatos, las ballenas, los conejos y al conocer el concepto de "mamífero" puede afirmar: "Los perros, los gatos, las ballenas y los conejos son mamíferos".

3.7.6 Por combinación: Cuando el concepto nuevo tiene la misma jerarquía que los conocidos. Por ejemplo, el alumno conoce los conceptos de rombo y cuadrado y es capaz de identificar que: "El rombo tiene cuatro lados, como el cuadrado". Cuando un adulto ha asimilado un contenido, a veces olvida que para el alumno es un proceso que representa un esfuerzo de acomodación de su estructura cognitiva. Recordemos la dificultad que representa para un niño de menos de seis años comprender la relación entre: México, Matehuala, San Luis Potosí, Europa, Brasil, etc. Necesitará reconciliarlos mediante los tipos de asimilación arriba presentados y la comprensión de los conceptos: municipio, estado, país, continente. El aprendizaje de proposiciones se puede apoyar mediante el uso adecuado de mapas conceptuales, ya que éstos nos permiten visualizar los procesos de asimilación de nuestros alumnos respecto a los contenidos que pretendemos aprendan. Así, seremos capaces de identificar oportunamente, e intervenir para corregir, posibles errores u omisiones. Estas teorías no deben estar solamente expuestas así, deberán integrarse con el propósito del trabajo, es muy importante tener en cuenta

que el investigador debe darse a la tarea de ir articulando las teorías con los objetivos del proyecto.

3.8 DIDÁCTICA EN LAS CIENCIAS NATURALES

Ahora bien, la didáctica de las ciencias, como campo de investigación que involucra una reflexión sistemática, disciplinada, acerca del problema de cómo enseñar, cómo aprenden los niños; del por qué se tienen tantos fracasos al tratar de que aprendan lo que se cree que se enseñó, permite al maestro reconocer y actuar sobre diversas situaciones, posibilidades y retos de la enseñanza aprendizaje de las ciencias. Se establecen tres de las situaciones que generan apatía frente a la enseñanza aprendizaje de las ciencias: descontextualización del aprendizaje, poca relación de los contenidos científicos y falta de motivación e innovación del docente para el uso de ambientes de aprendizaje en el desarrollo de su labor. Una estrategia pensada para enfrentar estas tres matices, busca que a partir de situaciones cotidianas se alcance mayor comprensión e integralidad científica (Castillo, 2000).

Vale la pena aclarar, que el docente en esta estrategia debe considerar la ciencia como el resultado de la búsqueda de soluciones a problemáticas sociales, y por lo tanto la enseñanza del conocimiento debe ser un proceso constructivo, que involucre aspectos epistemológicos del momento vivido y a su vez el aprendizaje sea interesante para el estudiante. En conclusión, el trabajo de la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales encaminado al crecimiento de las plantas se produce a través de la integralidad de conceptos científicos en situaciones cotidianas, pretende llevar a los estudiantes inicialmente a la observación, descripción, interpretación y explicación sencilla de fenómenos naturales (crecimiento de las plantas), desde el método

inductivo, muy pertinente en la niñez y pre-adolescencia ya que permite atrapar su interés, en ésta época del desarrollo de “romance” con la ciencia. Posteriormente es necesario hacer una comprensión rigurosa de la química, la física, la biología y la ecología, para que el estudiante comprenda los principios que la rigen; ahora sí, con estas bases podrá comprender el universo desde el punto de vista holístico, es decir desde un todo.

Del conocimiento de los requisitos para que un aprendizaje se dé en forma significativa, se desprenden consecuencias de tipo didáctico para quienes tenemos la obligación esencial de propiciarlos cotidianamente. En primer lugar, se pueden identificar los conocimientos previos del alumno. Es decir, es necesario asegurarse de que el contenido a presentar pueda relacionarse con ideas previas, por lo que el saber de nuestros alumnos sobre el tema nos ayudará a intervenir sobre nuestra planeación. El mismo Ausubel escribe como frase introductoria de su clásico libro *Psicología Educativa*: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto, y enséñese en consecuencia". En segundo lugar está la organización del material de nuestro curso, para que tenga forma lógica y jerárquica, recordando que no sólo es importante el contenido sino la forma en que éste sea presentado a los alumnos, por lo que se deberá presentar en secuencias ordenadas, de acuerdo a su potencialidad de inclusión.

En tercer lugar está el considerar la importancia de la motivación del alumno. Recordemos que si el alumno no quiere, no aprende. Por lo que debemos darle motivos para querer aprender aquello que le presentamos. El que el alumno tenga entonces una actitud favorable o el que se sienta contento en nuestra clase y el que estime a su maestro, no son románticas idealizaciones del trabajo en el aula sino que deberán buscarse de manera intencionada.

4. MARCO CONTEXTUAL

4.1 Referente normativo fundacional de la Institución

El Colegio San Carlos, es una institución privada ubicada en la ciudad de Bogotá. Su planta física cuenta con canchas de fútbol, 44 aulas de clase, salas de sistemas, un teatro con una capacidad de 300 personas y una capilla. Este es un colegio católico, para varones, que funciona bajo el auspicio del monasterio Benedictino de Tibatí. Se empeña en formar una comunidad de estudiantes, profesores, padres de familia, administradores y directivos fundada en la dignidad y en la libertad de cada persona y en los valores morales y religiosos del evangelio. Entre los objetivos educativos del colegio san Carlos se basan en el principio evangélico del buen trato: “no hagas a nadie lo que no quieres que te hagan”, “trata a los demás como quieres ser tratado por ellos” (Mateo 7, 12).

Los programas de estudio son elaborados para educar personas integrales con una visión de caridad y justicia cristianas y para fomentar la formación humana y humanística, de ciudadanos que en un futuro puedan asumir sus responsabilidades y ejercer un liderazgo con creatividad, diligencia y fidelidad. El saber pedagógico está basado en la regla de San Benito y en el estilo de vida que llevan los monjes Benedictinos. El colegio se encuentra ubicado en la calle 193 con 9, al norte de la ciudad. La jornada para bachillerato se desarrolla entre las 6:25am hasta las 2:04pm y primaria entre las 8:30am hasta las 3:15pm.

Tener en cuenta el horizonte institucional en cuanto a las pretensiones y alcances de la investigación, permite solidificar los procesos de enseñanza que se puedan desarrollar en el colegio para la formación integral del estudiante además de contribuir en la optimización de metodologías que conduzcan hacia al favorecimiento de la misión. Esta investigación busca brindar en diversos espacios, la posibilidad de discusión, unificación de ideas y participación de todos los estudiantes con el fin de contribuir a la formación integral del ciudadano.

4.2 Referente demográfico y caracterización Institucional

El número total de estudiantes del colegio es de 1.200, la población seleccionada para este trabajo, fueron 114 estudiantes de grado sexto de básica secundarias. El área de ciencias naturales cuenta para el grado sexto con 5 horas a la semana.

Los jóvenes del colegio de grado sexto presentan un rango de edad de entre los 10 y 12 años. Se caracterizan por ser respetuosos, alegres, dinámicos, con buena disciplina y algunos se muestran comprometidos académicamente. El 95% de los estudiantes han culminado su básica primaria en la misma sede del Colegio, y el otro 5% vienen de colegios del exterior. Son estudiantes que muestran gran interés por el conocimiento hacia las plantas, su cuidado de las mismas y del medio ambiente y en general en aspectos ecológicos. En cuanto a su posición socio-económica, los estudiantes son de estratos 4 y 6. Sumado a esto, el poco contacto con actividades fuera de lo cotidiano, brinda en este trabajo la posibilidad de mayor motivación para el aprendizaje.

5. MARCO METODOLÓGICO

5.2 Diseño metodológico

La metodología desarrollada para el diseño y aplicación de una propuesta de enseñanza del crecimiento de las plantas que propicie el aprendizaje significativo en estudiantes de grado sexto se llevó a cabo en las siguientes etapas:

Etapa 1: Diagnóstico de los conocimientos previos que tienen los estudiantes por medio de la aplicación de una prueba con preguntas abiertas. Este diagnóstico permitió identificar qué conocían los estudiantes acerca del crecimiento de las plantas.

Etapa 2: Elaboración de la unidad didáctica compuesta por una guía que contienen conceptos básicos que los estudiantes deben saber sobre las condiciones óptimas para crecimiento de las plantas, sus fases y procesos. Además de los pasos para la elaboración del semillero y la siembra de las plantas.

Etapa 3: los estudiantes se llevaron a sus casas las plantas sembradas en los semilleros y continuaran con la observación y toma de datos, así como registro fotográfico por un periodo de doce semanas.

Etapa 4: elaboración de un artículo científico por parte de los estudiantes con el fin de comparar los resultados y verificar el aprendizaje alcanzado por los estudiantes.

5.3 Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos utilizados para la obtención de la información fueron:

- Actividades exploratorias: el docente realiza a los estudiantes, esto con el fin de conocer las ideas previas que tienen los estudiantes acerca del crecimiento de las plantas.
- Actividad el caracol de las ideas: indagar las acciones que generan interés por parte de los estudiantes.
- Lluvia de ideas: intercambio de ideas que tenían los estudiantes acerca del tema a tratar.
- Práctica de laboratorio: observación de la germinación y el crecimiento de una planta.
- Registros audiovisuales: por medio de la toma de fotografías, los estudiantes recuperan evidencias de los trabajos realizados durante la ejecución del proyecto.
- Análisis documental: a través del desarrollo de un escrito a modo de artículo científico.

6. RESULTADOS

6.1 Planteamiento del problema

A menudo los estudiantes que cursan el nivel sexto no conocen la importancia de proteger y conservar el medio ambiente. Estamos en un momento importante en donde debemos de educar a nuestros niños en la conservación de la naturaleza y crear un clima de interés sobre las problemáticas actuales, son ellos quienes heredaran la naturaleza y por tanto deberán cambiar así la atención que se les presta a los temas medioambientales, así como las distintas prácticas para cuidarla y conservarla.

6.2 Elección del tema

Según Lacueva (2008. Pág. 15), en algunas ocasiones, el docente puede proponer un tópico a la clase para desarrollar un proyecto y éste debería ser aceptado en consenso mediante deliberación o votación. Teniendo en cuenta lo referido, la idea de trabajar un proyecto relacionado con plantas, nace como una invitación por parte del docente para que los alumnos logren un mejor conocimiento de dichos organismos y como consecuencia se valore el cuidado y respeto por sí mismos y por el medio ambiente que los rodea.

Esta propuesta pretende motivar e invitar a los estudiantes mediante el estudio de las plantas a buscar y adquirir nuevos saberes y nuevos temas apasionantes e interesantes que potencien su capacidad propositiva y fortalezcan algunas competencias y habilidades; de manera tal que sean partícipes de la construcción de su propio proceso de aprendizaje.

6.3 Selección de competencias y habilidades básicas

Se seleccionaron las siguientes competencias y habilidades que se espera desarrollen los estudiantes durante el desarrollo del proyecto:

- Observar

- Colectar, organizar, registrar, clasificar y sintetizar datos e información

- Indagar y comunicar situaciones cotidianas (apoyándose en la lecto-escritura), para estructurar las ideas en forma clara y organizada.

- Aplicar diferentes estrategias y generalizar para dar solución a nuevas situaciones.

- Utilizar la ciencia para resolver un problema cotidiano.

6.4 Actividades exploratorias

El docente realiza preguntas para conocer las ideas previas de los estudiantes. Para ello no se utilizó un formato específico. Sin embargo se estructuraron una serie de pasos, con el fin de proporcionar un orden a las actividades de intercambio de ideas. Esta disposición se enuncia a continuación:

- a. Nombre de la actividad

- b. Objetivo

- c. Materiales y recursos

- d. Tiempo

e. Desarrollo de la actividad (Observaciones del docente)

Según Lacueva (2008- Págs. 16-18) y Cerda (2001. Pág. 122), el desarrollo de actividades relacionadas con un tema en común juega un papel importante en la construcción de aprendizajes y en el cumplimiento de unos logros vinculados a todo el grupo de estudiantes. Por tal motivo este tipo de acciones en conjunto tomaron el nombre de “actividades exploratorias”. En la tabla 1 se muestran las actividades que hacen parte de esta primera fase del proyecto y posteriormente se presenta el desarrollo y los resultados de cada una de ellas:

Tabla 1. Actividades realizadas durante la primera fase del proyecto.

Actividad	Estrategia	Materiales	Instrumentos y técnicas de evaluación
Actividad 1	¿Qué actividades podemos realizar?		
A través de esta actividad llamada el caracol exploratorio, se busca indagar las acciones que generan interés por parte de los estudiantes y que podrían convertirse en parte fundamental de la propuesta	Trabajo grupal e individual	Hoja de papel, lápiz, tablero	Exploración por medio de preguntas
Actividad 2	¿Qué sabemos acerca del tema?		
Se realizó un breve intercambio de ideas, en donde los estudiantes enuncian algunos conceptos que tienen sobre el tema	Trabajo individual: Lluvia de ideas	Hoja de papel, lápiz	Exploración por medio de preguntas: lluvia de ideas
Actividad 3	¿Qué queremos saber sobre el tema?		

El docente le indica a los estudiantes que piensen en algunos contenidos que quisieran estudiar y que se relacionan con las plantas	Trabajo individual y grupal: lluvia de ideas	Cuaderno, lápiz, tablero	Exploración por medio de preguntas: lluvia de ideas
Actividad 4	¿Qué actividad vamos a realizar?		
El docente le indica a los estudiantes que piensen en una actividad para realizar que se relacionan con las plantas	Trabajo individual y grupal: lluvia de ideas	Cuaderno, lápiz, tablero	Exploración por medio de preguntas: lluvia de ideas
Actividad 5	Desarrollo de actividad escogida		
La actividad escogida fue sembrar plantas para observar su crecimiento	Trabajo individual y grupal: práctica de laboratorio	Cajas de huevos, suelo, semillas, tijeras, agua, regla, libreta de campo y cámara	Desarrollo de un artículo científico por parte de los estudiantes

Tabla 2. Ficha técnica planta utilizada por los estudiantes

Desarrollo de la actividad
<p>Observaciones del docente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Escribe tus nombres y apellidos completos y el curso en la hoja de papel 2. Observa el dibujo realizado en el tablero (caracol de creatividad) 3. Sigue los pasos descritos en el caracol de la siguiente forma: <ol style="list-style-type: none"> a. Imagina, ¿qué actividades quisieras hacer para conocer más acerca del desarrollo de las plantas? b. Escribe tus ideas en el cuaderno c. Reúnete en grupos de 5 estudiantes y comparte tus ideas con los demás

estudiantes.

- d. Reflexiona acerca de las ideas del grupo ¿Cuáles te gustaría más?
- e. Selecciona cuatro ideas
- f. Inicia del nuevo el caracol y selecciona una sola idea
- g. Compártela con todo el curso

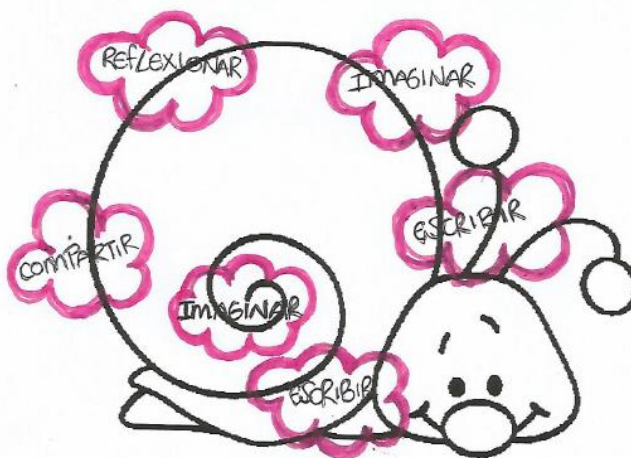


Figura 1. Caracol de la imaginación

6.5 Resultados actividad No. 1

Al finalizar la actividad cada grupo aportó una idea y ésta recibió retroalimentación, para corregirlas o mejorarlas, tanto por parte del docente como de los demás estudiantes. Las ideas aportadas por los grupos aparecen a continuación:

- Visitar una biblioteca para indagar todo acerca de las plantas
- Observar videos relacionados con el tema
- Realizar experimentos con plantas. Por ejemplo hacer un experimento para observar el transporte de nutrientes o el proceso de germinación.
- Sembrar plantas en algunas zonas del colegio
- Construir una huerta

6.6 Resultados actividad No. 2

Esta actividad se fundamentó en una exploración de ideas, en donde los estudiantes mencionan algunos conceptos que poseen acerca de las plantas. En la actualidad la necesidad de buscar nuevas alternativas para la enseñanza de las ciencias adquiere relevancia mediante el pensamiento de Ausubel y Novak, quienes plantean la obligación de considerar los conocimientos previos del estudiante, con el fin de trabajar en la eliminación de errores conceptuales y orientar así el proceso de enseñanza y aprendizaje (Tocarruncho, 1997. Pág. 6). La mayor parte de la información colectada a partir de las respuestas a la pregunta: ¿Escribe diez cosas que sepas de las plantas? estuvo orientada hacia el proceso de nutrición, a la estructura de la planta y hacia las utilidades de las plantas entre otros. En la figura 2 se presenta una sinopsis de las concepciones aportadas por los estudiantes durante la lluvia de ideas.



Figura 2. Sinopsis de las concepciones sobre las plantas aportadas por los estudiantes

Debido a estas respuestas se pudo observar que los estudiantes poseen cierto conocimiento de las principales partes de la planta y tienen algunas nociones acerca de su funcionamiento. También se evidencian algunos conflictos cognitivos como: “toman agua por las hojas” y se requieren algunas aclaraciones sobre las razones del cambio del color en las hojas, de adaptaciones como el cierre de las hojas en algunas plantas y de los cambios que se producen en una semilla durante la germinación. Por medio de este tipo de actividades el docente puede comenzar a reconocer las fortalezas y debilidades de los estudiantes frente a un tema e igualmente se pueden determinar los contenidos de interés (Lacueva, 2008).

6.7 Resultados actividad No.3

El diseño y la puesta en marcha de cualquier proyecto dirigido al desarrollo de habilidades de pensamiento requiere que el docente conjuntamente con los estudiantes establezcan el punto de partida del proceso y para ello se utilizan algunas estrategias básicas que pueden orientar la planeación del trabajo hacia la consecución de los objetivos propuestos. Una de estas estrategias es la lluvia de ideas. (MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL ECUADOR, 2012). La estrategia de lluvia de ideas aportó algunos contenidos relacionados con plantas que los estudiantes quieren que sean estudiados durante el desarrollo del proyecto.

Posteriormente mediante votación grupal se seleccionaron las ideas que interesaron a la mayoría de los estudiantes. En la figura 3 se presenta una síntesis de las ideas de lo que los estudiantes quieren saber.

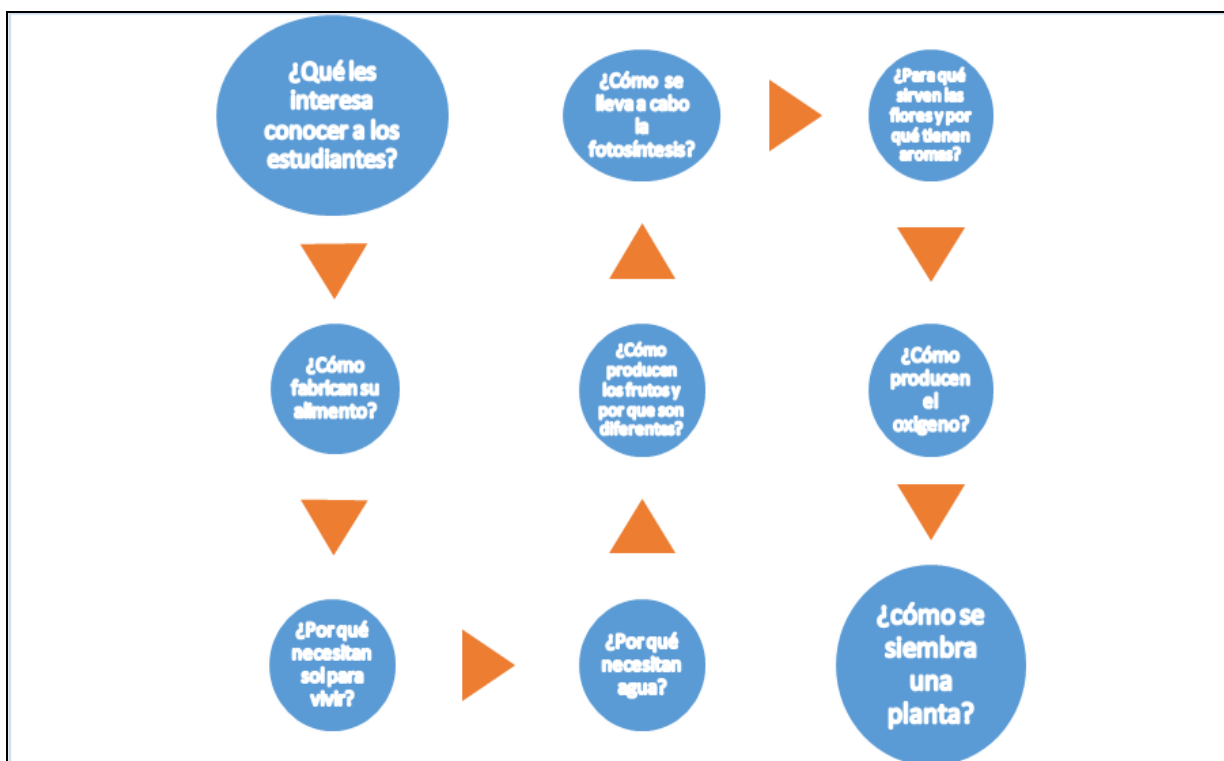


Figura 3. Lluvia de ideas acerca de la pregunta ¿qué les interesa conocer a los estudiantes?

Al finalizar la actividad cada grupo de estudiantes socializó, escribiendo en el tablero, las preguntas elaboradas. Luego de común acuerdo se seleccionó una pregunta que quisieran trabajar. La pregunta seleccionada fue ¿cómo se siembra una planta y cómo es su crecimiento?

6.8 Resultados actividad No.4

Utilización de la plantas en la vida cotidiana

¿Cómo se desarrolla y crece una planta?

Con esta pregunta y con la participación de todos los grupos de estudiantes y la orientación del docente, se organizó una práctica de laboratorio que consistía en la siembra de diferentes tipos de plantas utilizando agricultura urbana, en donde los estudiantes desarrollaron semilleros para

luego sembrar las plantas y así poder observar su crecimiento, además de la modificación de variables como la luz. Esta parte del proyecto se trabajó conjuntamente con matemáticas y ciencias naturales, en donde para matemáticas, los estudiantes evaluaron diversos tipos de variables como luz, condiciones de nutrientes y crecimiento y para ciencias se evidenció el proceso de germinación y crecimiento.

Desarrollo de la actividad

El primer paso del proyecto fue la elaboración de los germinadores utilizando materiales reciclados. Esta elaboración se inició con los estudiantes integrando grupos de 4 o 5 personas. Para esta experiencia se eligió como material experimental cuatro tipos diferentes de semilla. Esto permitió que los estudiantes comprobaran que las condiciones de germinación son muy similares para todas las semillas. Cada grupo, utilizó 12 semillas de cada planta seleccionada (Frijol, lenteja, arveja y girasol) agregaron agua hasta llenar la taza y dejaron en remojo por aproximadamente ocho horas. Transcurrido este tiempo se secaron y se almacenaron para su traslado al colegio. En el laboratorio, las semillas se traspasaron a cajas de huevos de cartón con tierra y nuevamente se humedecieron. Después de esto los estudiantes se llevaron sus germinadores para la casa y todos los días debieron humedecer las semillas en los germinadores. Las observaciones de los estudiantes continuaron durante doce semanas y se realizaron desde el primer día (anexos), éstas tuvieron una duración aproximada de un cuarto de hora y estuvieron compuestas de la observación respectiva, un registro de datos en su libreta de campo y un registro fotográfico (figura 7). Cada cuatro semanas, los grupos reportaron los resultados de sus observaciones. A través de estas se pretendió que los estudiantes conceptualizaran lo ya contemplado en la actividad anterior; es decir, que observaran todos los cambios que se

producían durante el desarrollo de las plantas. También comprobaron que el cotiledón o los cotiledones, suministran alimento a la plántula hasta que ésta desarrolla sus hojas y raíces (figura 4). La raíz es el primer órgano en brotar de la semilla y siempre se dirige hacia abajo; el tallo con sus hojas siempre se desarrolla en dirección a la luz.



Figura 4. Desarrollo de los cotiledones

Estas ideas iniciales se registraron en el diario de campo. Posteriormente, los estudiantes se reunieron en los grupos de trabajo y socializaron sus respuestas. El docente invitó a un representante de cada grupo a que explicara sus hallazgos, al conjunto de la clase, lo que pensaba su respectivo equipo sobre el crecimiento de sus plantas, aclarando que todos tienen la oportunidad de exponer libremente sus ideas y merecen el respeto del curso. Los representantes de los grupos anotaron en el tablero las ideas planteadas y las explicaron. El docente comparó las ideas o representaciones efectuadas en el tablero y se encargó de esclarecer dudas y unificar criterios, teniendo en cuenta la aclaración de los conflictos cognitivos de los estudiantes. El docente explicó, que la semilla es una estructura de la planta que resulta del proceso de fecundación de los óvulos de las flores y que forma parte del fruto. La semilla contiene el embrión que a su vez dará origen a una nueva planta. El objetivo de todas las semillas es la reproducción. Concluida la actividad el docente evaluó el progreso del estudiante mediante la

revisión de los trabajos en la libreta de campo (anexos). Igualmente fue importante que los estudiantes desarrollaran una autoevaluación, para así favorecer el proceso de metacognición. Así mismo, el docente junto con los estudiantes realizó la elaboración de un artículo científico en donde se pusieron de manifiesto todas las observaciones de cada grupo (anexos). A continuación se presentan algunos de los resultados obtenidos por estudiantes:

El nombre del experimento fue “Super size plant”

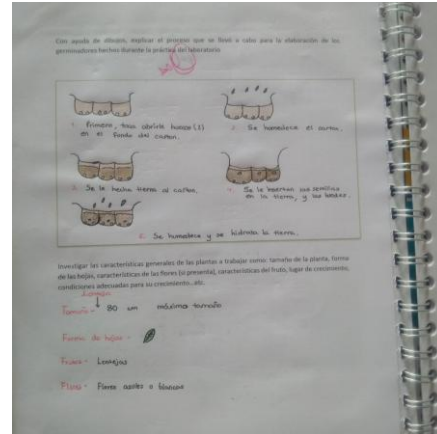
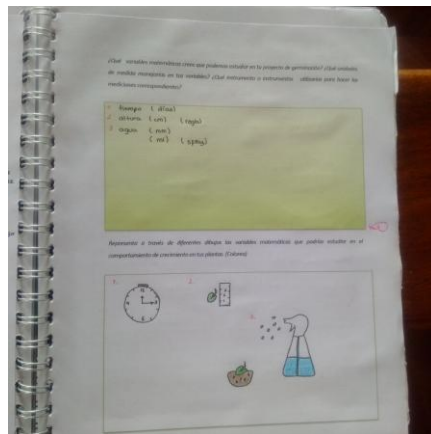
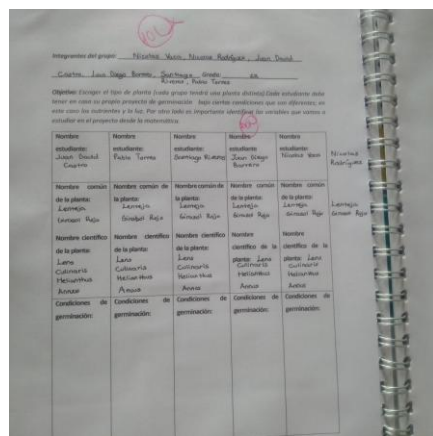
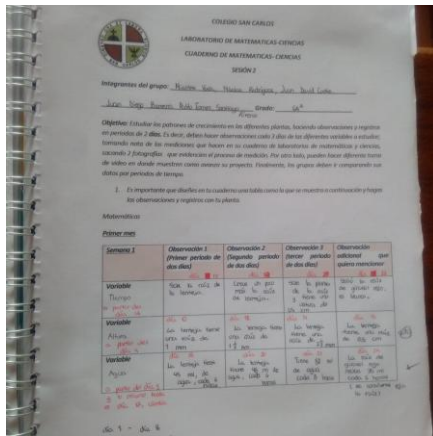
Tabla 2. Ficha técnica planta utilizada por los estudiantes

Ficha técnica
Nombre común: lenteja
Nombre científico: <i>Lens culinaris</i>
Familia: <i>Fabaceae</i>
Género: <i>Lens</i>
Desarrollo vegetativo de la lenteja
Desde que se siembran las semillas hasta la aparición de los primeros brotes, transcurrió un tiempo de 5 a 10 días, donde se ve muy reflejado el rápido y continuo crecimiento de la planta
Hojas: Hojas oblongas y lanceoladas, alternas.
Raíces: Su misión es aportar un perfecto anclaje de la planta al suelo. En algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo.



Figura 5. Elaboración germinadores y toma de datos por parte de los estudiantes

La docente cada mes evaluó el progreso del estudiante, mediante la revisión de los trabajos en la carpeta de laboratorio math-science (figura 6).



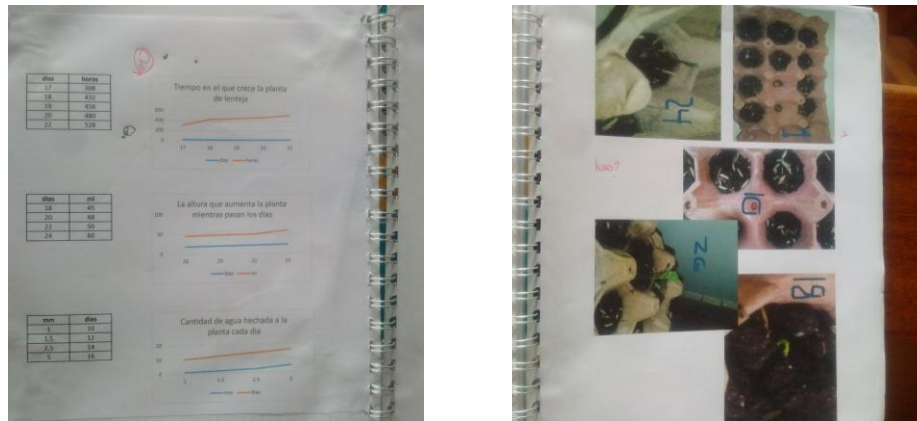


Figura 6. Carpeta de laboratorio

Así mismo, al finalizar el proyecto por grupos realizaron un artículo científico a través del cual proporcionaron una idea general del trabajo realizado, mostrando los datos obtenidos a través de todo el proceso que en conjunto dan respuesta a la pregunta, haciendo énfasis en el tema principal ¿cómo se siembra una planta y cómo es su crecimiento? (figura 7).

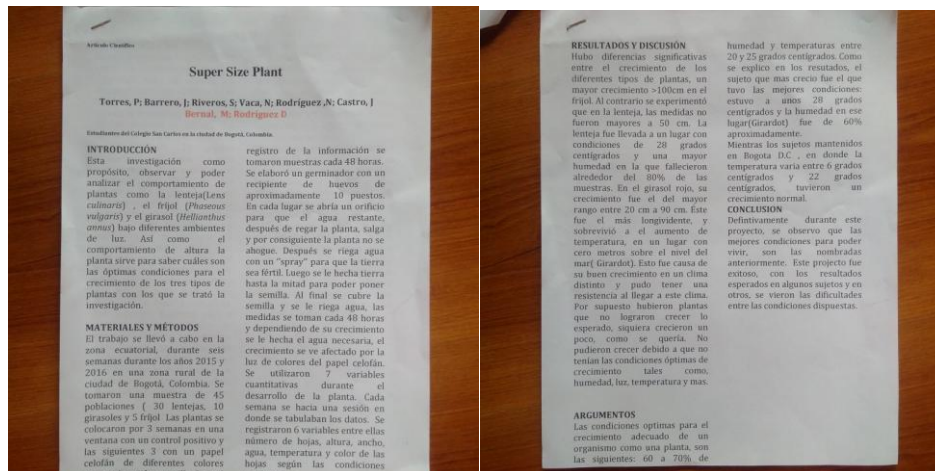


Figura 7. Artículo científico elaborado por un grupo de estudiantes

La socialización y sustentación de la pregunta que orientó el proyecto se realizó en una reunión grupal a través de la cual lo estudiantes hablaron sobre sus experiencias con el proyecto.

7. Conclusiones

- Gran parte de los estudiantes no utiliza los conocimientos adquiridos en la escuela en el normal transcurrir de sus vidas. Simplemente cumplen con sus deberes escolares por cumplir y se olvidan del papel que éstos desempeñan en su cotidianidad. Con el desarrollo de la propuesta didáctica del crecimiento de las plantas, se evidenció una mejor comprensión del proceso ya que la observación es fundamental en el aprendizaje de las ciencias.
- Los estudiantes de grado sexto poseen bases conceptuales poco definidas sobre las plantas; presentan algunos conflictos cognitivos con respecto al tema, a pesar de que las temáticas se han desarrollado en los cursos anteriores. La estrategia didáctica despertó la curiosidad sobre lo que observaban y esto les hizo recordar algunos conceptos que habían sido previamente vistos.
- La metodología tradicional ha imperado por mucho tiempo en el currículo del colegio y por consiguiente la transmisión de los conocimientos científicos a los estudiantes ha sido de forma memorística sin conducirlos hacia el desarrollo de habilidades de pensamiento, ni a un proceso que le permita al educando darle un sentido a lo que aprende. El laboratorio y la propia casa se convirtió en un ambiente atractivo que contribuyó a un mejor entendimiento del tema.

- El desarrollo de proyectos representan un factor motivacional para los estudiantes y para sus familias y es una manera de que éstos valoren los procesos de formación.
- Con el desarrollo de artículos científicos, se puede inferir que la información constituye tan solo un insumo para el conocimiento y que tan solo cuando pueda ser organizada por la mente de los estudiantes se puede convertir en conocimiento.

8. Referencias bibliográficas

Ausubel, D., Novak, J. and Hanesian, H. (1978). *Educational psychology*. New York: Holt, Rinehart and Winston. Ed. Trillas.

Ausubel, D. (1980). *Psicología Educativa: Un punto de vista Cognoscitivo*. México: Editorial. Trillas.

Castillo, B. (2002). *El aprendizaje significativo*. Cali, Colombia: Editorial Panamericana.

Castillo, M. (2000). *Manual Para la Formación de Investigadores*. Bogotá: Editorial Cooperativa Editorial Magisterio.

Cerda, H. (2001). *Cómo elaborar proyectos: diseño, ejecución y evaluación de proyectos sociales y educativos*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Curtis, H., Sue, A. Schneck. S. (2008). *Biología séptima edición*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

Lacueva, A. (1998). *La enseñanza por proyectos: ¿Mito o reto?* Revista iberoamericana de educación, Recuperado de <http://www.oei.org.co/oeivirt/rie16a09.pdf>

Lacueva, A. (2008). *Proyectos Estudiantiles en la Escuela y el Liceo*. Caracas: Laboratorio Educativo.

Moreira, M. (2009). *Mapas conceptuales y aprendizaje significativo: ¿Una correlación necesaria?* Brazil: Experiências em Ensino de Ciências.

Ministerio de Educación Nacional. Ley General de Educación. Ley 115 de 1994. República de Colombia.

Pachón, R. (2008). *Estrategia para el aprendizaje significativo de las ciencias naturales en los niños y niñas de grado octavo de la Institución Educativa Departamental “Santa María” de Ubaté*. Cundinamarca. Monografía. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Porlán, R. (1995). *Constructivismo y Escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Diada Editora L.S.

Rodríguez, M. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona: Octaedro.

Tocarruncho L. & Riaño de Cano, M. (1997). *Aplicación de los mini-proyectos y su evaluación en la enseñanza de las ciencias naturales*. Tunja, Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Centro de Investigaciones Científicas y Extensión de la Facultad de Educación.


Santofimio, L. (2013). *Diseño de una estrategia de enseñanza para el aprendizaje significativo de la estructura y función de la membrana celular para estudiantes de educación básica secundaria*. Medellín, Colombia: Universidad nacional de Colombia.

Rodríguez, M. (1997). *La teoría del aprendizaje significativo*. Santa Cruz de Tenerife. [Http/www. cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf](http://www.cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf).

Vasco, E. (1997). *Maestros, Alumno y Saberes. Investigación y Docencia en el Aula*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

9. Anexos

Carpeta de laboratorio



COLEGIO SAN CARLOS
ÁREAS CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
Profesores encargados: María Constanza Bernal y Diana Milena Rodríguez

PROYECTO CULTIVO, CRECIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE PLANTAS UTILIZANDO MÉTODOS DE AGRICULTURA URBANA CON ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO EN EL COLEGIO SAN CARLOS

Objetivos

- Estudiar diferentes patrones matemáticos de crecimiento y desarrollo de la planta o de las plantas en diferentes condiciones del ambiente que pueden ser manipuladas por los estudiantes. Estos factores pueden ir desde los nutrientes hasta factores de luz.
- Estudiar los diferentes patrones matemáticos y recoger datos para poder analizar si pueden encontrar diferentes formas de representación. Por ejemplo, la representación tabular, la representación gráfica, algebraica y verbal con lo que respecta al crecimiento y desarrollo de la planta.
- Utilizar los recursos TIC como herramienta de aprendizaje en la realización e implementación.
- Aprender a cuidar de plantas, las cuales juegan un papel importante dentro de los ecosistemas.
- Hacer uso de herramientas tecnológicas como Excel y diferentes calculadoras gráficas.
- Elaboración de un diario CT, en donde deberán registrar todas las observaciones.

Estándares en matemáticas y ciencias a trabajar y desarrollar en el proyecto de germinación

Estándares en matemáticas

- *Justifica el uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa (Análisis del crecimiento y desarrollo de la planta en cuanto a patrones matemáticos)*
- *Describe y representa situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales, generalizadas y tablas)(diferentes representaciones del comportamiento en cuanto a crecimiento y desarrollo de la planta)*
- *Reconoce el conjunto de valores de cada una de las cantidades variables ligadas entre sí en situaciones concretas de cambio (variación).*

1

Estándares en ciencias

- *Observar fenómenos específicos. (Crecimiento y desarrollo de las plantas - comportamiento matemático)*
- *Formula explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.*
- *Identifica condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables). (condiciones y variables en termino de nutrientes, luz, agua, tiempo, espacios, etc.)*
- *Diseño y realizo experimentos y verifico el efecto de modificar diversas variables para dar respuesta a preguntas. (condiciones y variables en termino de nutrientes, luz, agua, tiempo, espacios, etc.)- (comparación de registros entre los diferentes estudiantes con sus diferentes plantas)*
- *Realizo mediciones con instrumentos y equipos adecuados a las características y magnitudes de los objetos y las expreso en las unidades correspondientes. (longitudes- regla o metros)*
- *Registro mis observaciones y resultados utilizando, esquemas tablas y gráficos.*
- *Establezco relaciones causales entre los datos recopilados.*
- *Establezco relaciones entre la información recopilada en otras fuentes y los datos generados en mis experimentos.*

Desarrollo e implementación

En matemáticas los estudiantes harán sus observaciones en el cuaderno de laboratorio de matemáticas. De acuerdo, a las diferentes plantas y condiciones de nutrientes y luz se harán los registros, se tomaran como evidencias fotografías y hasta videos que muestren el proceso de crecimiento y desarrollo de cada planta. Las sesiones de discusión y encuentro en donde cada estudiante aportara sus ideas se harán cada dos semanas en la clase de matemáticas.

Para ciencias se comenzará con la práctica de laboratorio de cultivo, en donde previamente los estudiantes investigaran acerca de las formas de sembrar utilizando una caja de huevos como semillero, después de esto lo estudiantes se llevaran el semillero para la casa en donde se harán observaciones semanales y se obtendrá un registro fotográfico del proceso de germinación para luego comenzar con las variaciones de tipos luz y de

nutrientes. Estas observaciones se llevarán individualmente en un **diario de campo** previamente establecido durante la clase de ciencias naturales.

Duración: el proyecto aproximadamente tendrá una duración aproximada de 3 meses

Materiales:

Semillas de la planta elegida

5 cajas de huevos vacías con tapa (10 huevos): germinadores

Tierra para macetas

Botella de plástico que tenga aerosol

Papel celofán (azul, verde, rojo)

3 cajas grandes medianas de cartón

1 Aguja

Cinta pegante

Elaboración de germinadores: germinador de semillas con cajas de huevos

1. Cortar la tapa de una caja de huevos vacía
2. Con una aguja crear tres o cuatro agujeros en la parte inferior de cada uno de los compartimentos para drenar el exceso de agua.
3. Rocíar el cartón de huevos con agua. Utilizar una botella aerosol hasta que la superficie quede bien húmeda.
4. Rellenar cada compartimento con tierra para macetas, hasta 6mm antes del borde del cartón.
5. Colocar una semilla en cada espacio y cubrir con una fina capa de tierra.
6. Colocar el cartón con las semillas sembradas en un lugar semisoleado y cálido.
7. Rocíar los germinadores con agua cuando el suelo se seque o cada 48 horas. Según observación.
8. Utilizar un paillito de paleta para eliquerar las plántulas.



COLEGIO SAN CARLOS

PROYECTO GERMINACIÓN DE MATEMÁTICAS-CIENCIAS

CUADERNO DE MATEMÁTICAS- CIENCIAS

SESIÓN 1

102

Integrantes del grupo: Nicolas Vaca, Nicolas Rodríguez, Juan DavidCastro: Juan Diego Barrero, Santiago Grada: GR
Riveros, Pablo Torres

Objetivo: Escoger el tipo de planta (cada grupo tendrá una planta distinta). Cada estudiante debe tener en casa su propio proyecto de germinación bajo ciertas condiciones que son diferentes; en este caso las nutrientes y la luz. Por otro lado es importante identificar las variables que vamos a estudiar en el proyecto desde la matemática.

Nombre estudiante: Juan David Castro	Nombre estudiante: Pablo Torres	Nombre estudiante: Santiago Riveros	Nombre estudiante: Juan Diego Barrero	Nombre estudiante: Nicolas Vaca
Nombre común de la planta: Lenteja Girasol Rojo	Nombre común de la planta: Lenteja Girasol Rojo	Nombre común de la planta: Lenteja Girasol Rojo	Nombre común de la planta: Lenteja Girasol Rojo	Nombre común de la planta: Lenteja Girasol Rojo
Nombre científico de la planta: Lens Culinaris Helianthus Anuus	Nombre científico de la planta: Lens Culinaris Helianthus Anuus	Nombre científico de la planta: Lens Culinaris Helianthus Anuus	Nombre científico de la planta: Lens Culinaris Helianthus Anuus	Nombre científico de la planta: Lens Culinaris Helianthus Anuus
Condiciones de germinación:	Condiciones de germinación:	Condiciones de germinación:	Condiciones de germinación:	Condiciones de germinación:

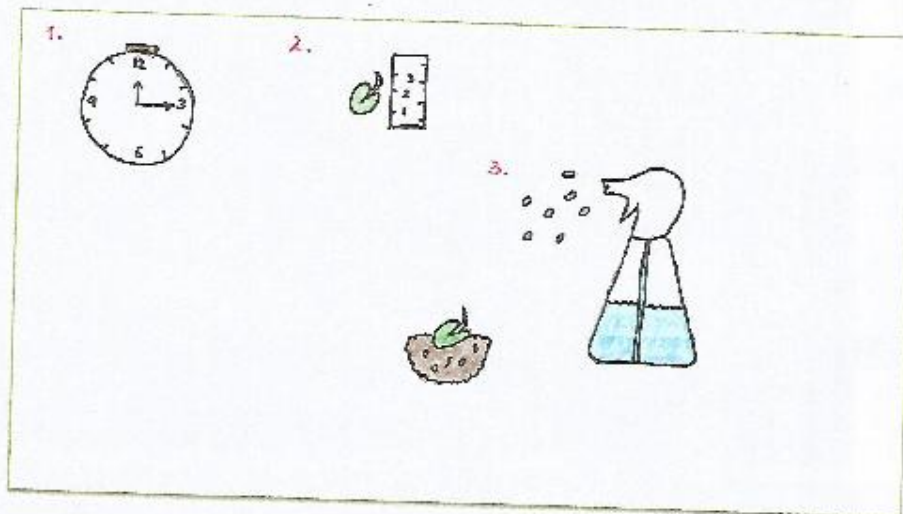
Nicolas Rodríguez

Lenteja Girasol Rojo

¿Qué variables matemáticas crees que podemos estudiar en tu proyecto de germinación? ¿Qué unidades de medida manejarías en tus variables? ¿Qué instrumento o instrumentos utilizarías para hacer las mediciones correspondientes?

- 1 tiempo (días)
- 2 altura (cm) (regla)
- 3 agua (mm)
(ml) (spray)

Representa a través de diferentes dibujos las variables matemáticas que podrías estudiar en el comportamiento de crecimiento en tus plantas. (Colorea)




Con ayuda de dibujos, explicar el proceso que se llevó a cabo para la elaboración de los germinadores hechos durante la práctica del laboratorio



Investigar las características generales de las plantas a trabajar como: tamaño de la planta, forma de las hojas, características de las flores (si presenta), características del fruto, lugar de crecimiento, condiciones adecuadas para su crecimiento...etc.

Lenteja

Tamaño - 80 cm máximo tamaño

Forma de hojas - 

Frutos - Lentejas

Flores - Flores azules o blancas



COLEGIO SAN CARLOS
 LABORATORIO DE MATEMATICAS-CIENCIAS
 CUADERNO DE MATEMATICAS-CIENCIAS
 SESIÓN 3

Integrantes del grupo: Juan David Cortez, Santiago Rivas, Pablo Torres,

Juan Diego Borrero, Nicolás Rodríguez, Nicolás Mora Grado: 6A^E

Objetivo: Estudiar los patrones de crecimiento en las diferentes plantas, haciendo observaciones y registros en periodos de 2 días. Es decir, debes hacer observaciones cada 3 días de las diferentes variables a estudiar, tomando nota de las mediciones que hagas en tu cuaderno de laboratorios de matemáticas y ciencias sacando 2 fotografías que evidencien el proceso de medición. Por otro lado, puedes hacer diferente toma de video en donde muestres como avanza tu proyecto. Finalmente, los grupos deben ir comparando sus datos por periodos de tiempo.



Semana 2	día 25 Observación 1 (Primer periodo de dos días)	día 28 Observación 2 (Segundo periodo de dos días)	día 30 Observación 3 (tercer periodo de dos días)	día 32 Observación adicional que quiera mencionar
Variable Tiempo	Ya empieza a crecer la planta	Crece más y le salen 10 hojas	Crece más y le salen 11 hojas	Crece más y le salen 15 hojas
Variable Altura	La lenteja tiene 3 cm de altura	La lenteja tiene 4 $\frac{1}{2}$ cm de altura	La lenteja tiene 5 $\frac{1}{2}$ cm de altura	La lenteja tiene 7 cm de altura
Variable Agua	Lenteja recibe 60 ml de agua	Lenteja recibe 65 ml de agua	Lenteja recibe 73 ml de agua	La lenteja recibe 80 ml de agua

OK
 7/12/2015
 David Rivas

1. Puedes hacer uso del Excel para mostrar el comportamiento de tus datos con respecto a la germinación de la planta. Representa el comportamiento tabular y gráfico de esta primera semana. Imprime y pega explicando tus datos. (sala de sistemas-clase).
2. Cada estudiante del grupo le pasará sus datos y gráficos a cada integrante; de tal forma que los peguen en su cuaderno.
3. Deben establecer diferencias y similitudes que encontraron en esta primera semana de germinación de la planta y discutir.

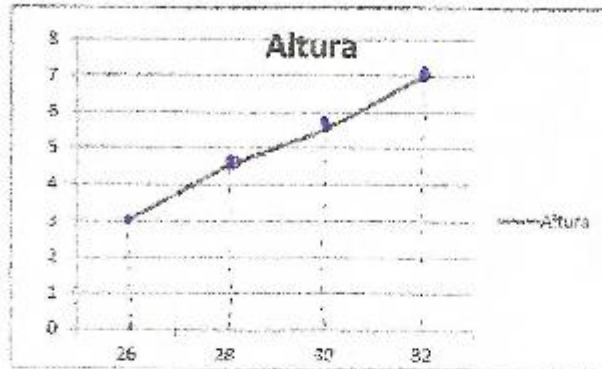
Ciencias

Tomar fotografías semanales (los mismos días de la toma de resultados para matemáticas). Desarrollar la siguiente tabla:

SEMANA 2	26 Observación 1 Lunes	28 Observación 2 Miércoles	30 Observación 3 Viernes	32 Observaciones adicionales
Lenteja	Observaciones: tamaño de la planta, número de hojas, color de las hojas. T = 3 cm NH = 8 CH = Verde	Observaciones: tamaño de la planta, número de hojas, color de las hojas. T = 4.5 cm NH = 10 CH = Verde	Cambio de tipo de luz: elaboración de caja con papel celofán. T = 5.5 cm NH = 11 CH = Verde	Observaciones: tamaño de la planta, número de hojas, color de las hojas. T = 7 cm NH = 15 CH = Verde
Girasol rojo	T = 2 cm NH = 0 CH = N.A	T = 3 cm NH = 0 CH = N.A	T = 3.5 cm NH = 0 CH = N.A	T = 4 cm NH = 1 CH = Verde

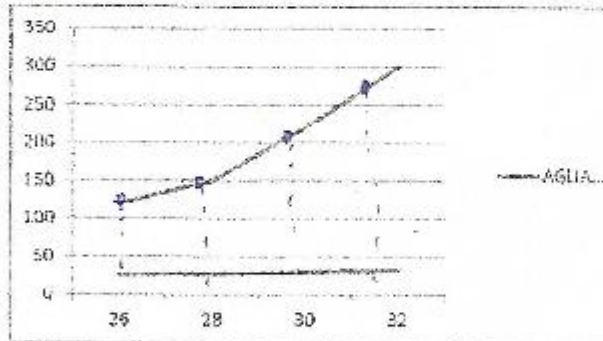
1. Cada estudiante del grupo le pasará sus datos y gráficos a cada integrante; de tal forma que los peguen en su cuaderno.
2. Deben establecer diferencias y similitudes que encontraron en esta primera semana de germinación de la planta y discutir.

Altura



7/11/2015 Hath

Agua

- unidades de medida
7- falta fotografías de cada
sexo.- gráficos de cada sexo.
(sesión 1-1-3).

- lib incompleto.

(90) 9/12/2015
Análisis de pavor



COLEGIO SAN CARLOS
LABORATORIO DE MATEMÁTICAS-CIENCIAS
CUADERNO DE MATEMÁTICAS- CIENCIAS
SESIÓN 4

Integrantes del grupo: Juan David Castro, Pablo Torres, Santiago Riveros,

Nicolás Vaca, Nicolás Rodríguez, Grado: 6.º
Juan Diego Barrero

Objetivo: Estudiar los patrones de crecimiento en las diferentes plantas, haciendo observaciones y registros en periodos de 2 días. Es decir, debes hacer observaciones cada 3 días de las diferentes variables a estudiar, tomando nota de las mediciones que haces en tu cuaderno de laboratorios de matemáticas y sacando 2 fotografías que evidencien el proceso de medición. Por otro lado, puedes hacer diferente toma de video en donde muestres como avanza tu proyecto. Finalmente, los grupos deben ir comparando sus datos por periodos de tiempo.


Semana 3	34	36	38	40
	Observación 1 (Primer periodo de dos días)	Observación 2 (Segundo periodo de dos días)	Observación 3 (tercer periodo de dos días)	Observación adicional que quiera mencionar
Variable Tiempo	Salen 21 hojas en la planta de lentejas	Salen 2 hojas más en la planta	Salen 3 hojas más en la planta	La planta tiene más de 40 hojas
Variable Altura	La planta tiene 7 cm de altura	La planta tiene 7.2 cm de altura	La planta tiene 7.7 cm de altura	La planta tiene 8.1 cm de altura
Variable Agua	Se le hecha 150 ml de agua durante todo el día	150 ml / 1 día	158 ml / 1 d	162 ml / 1 d

(3 sprays en todo el día.)

1. Puedes hacer uso del Fixel para mostrar el comportamiento de tus datos con respecto a la germinación de la planta. Representa el comportamiento tabular y gráfico de esta primera semana. Imprime y pega explicando tus datos. (clase sala de sistemas).
2. Cada estudiante del grupo le pasará sus datos y gráficos a cada integrante; de tal forma que los peguen en su cuaderno.
3. Deben establecer diferencias y similitudes que encontraron en esta primera semana de germinación de la planta y discutir.

Ciencias

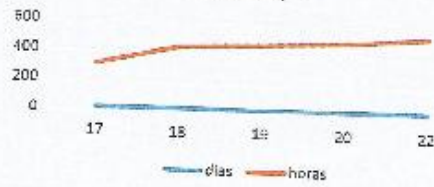
Tomar fotografías semanales (los mismos días de la toma de resultados para matemáticas).
Desarrollar la siguiente tabla:

SEMANA 4	42 Observación 1 Lunes	44 Observación 2 Miércoles	46 Observación 3 Viernes	48 Observaciones adicionales
Lenteja	Observaciones: tamaño de la planta, número de hojas, color de las hojas. T = 2.8 cm NH = 34 CH = Verde	Observaciones: tamaño de la planta, número de hojas, color de las hojas. T = 9 cm NH = 34 CH = Verde	Cambio de tipo de luz: elaboración de caja con papel celofán. T = 9.2 cm NH = 45 CH = Verde	Observaciones: tamaño de la planta, número de hojas, color de las hojas. T = 9.6 cm NH = 57 CH = Verde
Gracajá Rojo	Observaciones ↓ El gracajá rojo ya se recupera y está muy saludable, grande y fuerte	Su "stem" es de color rojo pero el color de sus hojas son verdes.	Hojas ↓ 	

1. Cada estudiante del grupo le pasará sus datos y gráficos a cada integrante; de tal forma que los peguen en su cuaderno.
2. Deben establecer diferencias y similitudes que encontraron en esta primera semana de germinación de la planta y discutir.

días	horas
17	308
18	432
19	456
20	480
22	528

Tiempo en el que crece la planta de lenteja



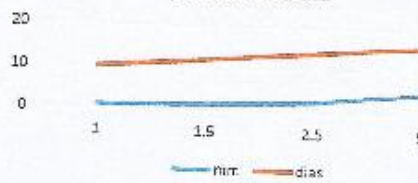
días	ml
18	45
20	48
22	50
24	60

La altura que aumenta la planta mientras pasan los días



mm	días
1	10
1.5	12
2.5	14
5	16

Cantidad de agua hechada a la planta cada día





hous?



12856095

20151205_074200.jpg



20

Anexo 2. Artículos científicos elaborados por los estudiantes

Super Size Plant

Torres, P; Barrero, J; Riveros, S; Vaca, N; Rodríguez, N; Castro, J, Bernal, M.
Estudiantes del Colegio San Carlos en la ciudad de Bogotá, Colombia.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación como propósito, observar y poder analizar el comportamiento de plantas como la lenteja (*Lens culinaris*), el fríjol (*Phaseous vulgaris*) y el girasol (*Helianthus annus*) bajo diferentes ambientes de luz. Así como el comportamiento de altura la planta sirve para saber cuáles son las óptimas condiciones para el crecimiento de los tres tipos de plantas con los que se trató la investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en la zona ecuatorial, durante seis semanas durante los años 2015 y 2016 en una zona rural de la ciudad de Bogotá, Colombia. Se tomaron una muestra de 45 poblaciones (30 lentejas, 10 girasoles y 5 fríjol Las plantas se colocaron por 3 semanas en una ventana con un control positivo y las siguientes 3 con un papel celofán de diferentes colores como rojo, azul y amarillo. Para el registro de la información se tomaron muestras cada 48 horas.

Se elaboró un germinador con un recipiente de huevos de aproximadamente 10 puestos. En cada lugar se abría un orificio para que el agua restante, después de regar la planta, salga y por consiguiente la planta no se ahogue. Después se riega agua con un ‘‘spray’’ para que la tierra sea fértil. Luego se le echa tierra hasta la mitad para poder poner la semilla. Al final se cubre la semilla y se le riega agua, las medidas se toman cada 48 horas y dependiendo de su crecimiento se le echa el agua necesaria, el crecimiento se ve afectado por la luz de colores del papel celofán. Se utilizaron 7 variables cuantitativas durante el desarrollo de la planta. Cada semana se hacía una sesión en donde se tabulaban los datos. Se registraron 6 variables entre ellas número de hojas, altura, ancho, agua, temperatura y color de las hojas según las condiciones establecidas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Hubo diferencias significativas entre el crecimiento de los diferentes tipos de plantas, un mayor crecimiento >100cm en el frijol. Al contrario se experimentó que en la lenteja, las medidas no fueron mayores a 50 cm. La lenteja fue llevada a un lugar con condiciones de 28 grados centígrados y una mayor humedad en la que fallecieron alrededor del 80% de las muestras. En el girasol rojo, su crecimiento fue el del mayor rango entre 20 cm a 90 cm. Éste fue el más longevamente, y sobrevivió a el aumento de temperatura, en un lugar con cero metros sobre el nivel del mar (Girardot). Esto fue causa de su buen crecimiento en un clima distinto y pudo tener una resistencia al llegar a este clima. Por supuesto hubo plantas que no lograron crecer lo esperado, siquiera crecieron un poco, como se quería. No pudieron crecer debido a que no tenían las condiciones óptimas de crecimiento tales como, humedad, luz, temperatura y más.

ARGUMENTOS Las condiciones óptimas para el crecimiento adecuado de un organismo como una planta, son las siguientes: 60 a 70% de humedad y temperaturas entre 20 y 25 grados centígrados. Como se explico en los resultados, el sujeto que más creció fue el que tuvo las mejores condiciones: estuvo a unos 28 grados centígrados y la humedad en ese lugar (Girardot) fue de 60% aproximadamente.

Mientras los sujetos mantenidos en Bogotá D.C, en donde la temperatura varía entre 6 grados centígrados y 22 grados centígrados, tuvieron un crecimiento normal.

CONCLUSION

Definitivamente, durante este proyecto, se observo que las mejores condiciones para poder vivir, son las nombradas anteriormente. Este proyecto fue exitoso, con los resultados esperados en algunos sujetos y en otros, se vieron las dificultades entre las condiciones dispuestas.

INVESTIGACIÓN DEL CRECIMIENTO DEL FRÍJOL (*Phaseolus vulgaris*) Y LA LENTEJA (*Lens culinaris*) BAJO CIERTAS CONDICIONES

Becerra, G., Tabora, F., Sierra, S., Mosquera, J., Ortega, E., Bernal, M.

Introducción

Se realizó una investigación sobre el crecimiento de dos plantas, (*Phaseolus vulgaris*) conocida comúnmente como fríjol y (*Lens culinaris*) conocida como lenteja.

Se observó la manera en la que era afectado su crecimiento tras cambiar sus condiciones naturales a condiciones que nunca se darían comúnmente en la naturaleza. Estas condiciones fueron un cambio del color de la luz.

La luz solar, que normalmente es de color blanco, al juntar todos los espectros fue cambiada por luz de colores añadiendo papel celofán encima de la planta a manera de filtro.

El color cambió debido a que al colocar el papel éste filtraba por sí solo la luz de ese color, haciendo así que ese fuera el color que se veía. Tanto la *Lens culinaris* como el *Phaseolus vulgaris* presentaron cambios en su forma, patrón o ritmo de crecimiento tras ser expuestos a un color del espectro de luz diferente.

Los colores de papel celofán que cubrieron las plantas fueron el azul, el verde, y finalmente el amarillo. Las plantas reaccionaron en formas variadas, pues las que no fueron expuestas a ningún cambio siguieron normalmente su crecimiento, pero las que sí fueron expuestas a condiciones sobrenaturales tuvieron efectos. En esta investigación los efectos fueron la muerte de algunas plantas y un incremento en la velocidad de crecimiento. Finalmente, el último resultado obtenido al cambiar el color de la luz que recibía la planta fue una disminución de la *velocidad* de crecimiento.

Abstract

Research on the growth of two plants was conducted, (*Phaseolus vulgaris*) commonly known as beans and (*Lens culinaris*) commonly known as duckweed. The manner in which its growth was affected after changing their conditions of natural growth was by placing conditions that would never commonly observed in nature. These conditions were a color change of light.

The sunlight which is usually white due to the gather of all spectrums, was changed by adding light colored cellophane paper on top of the plant as a light filter. The color changed because placing the paper blocking light of that color, making that was the color that looked in the light. Both the *Lens culinaris* as *Phaseolus vulgaris* showed changes in shape, pattern or rate of growth after being exposed to a different color in the light spectrum. The colors of cellophane covering the plants were blue, green, and finally yellow.

The plants reacted in many different forms, which were not exposed to any change usually followed their growth, but the others that had abnormal conditions had supernatural effects. In this research the effects were death of some plants, one incrementation in the growth rate of these. Finally the last result was obtained by changing the color of the light the plant was receiving was a decrease in growth rate.

¿Cuál fue el objetivo de esta investigación?

El motivo de esta investigación fue el descubrir cuáles son las condiciones adecuadas para el mayor crecimiento posible de una planta. El interés científico de un trabajo de este tipo es mayormente saber cuáles son las condiciones correctas para el crecimiento de algo haciendo así que la agricultura pueda ser más productiva. Otros estudios sobre este tema dicen las condiciones ideales y cuáles son las

causas de que estas sean buenas, pero usualmente no explican qué tienen las otras condiciones para hacerlas inadecuadas.

El objetivo del estudio en sí es el de averiguar qué sucede con las condiciones especiales a las que son sometidas algunas plantas para saber por qué no se debe cambiar la condición natural de la luz que reciben las plantas. Esto puede servir para prevenir la muerte o aumentar el tiempo de vida y de producción que tiene una planta.

El desarrollo de este experimento fue controlado y medido cuidadosamente. El estudio fue realizado en Bogotá D.C., Colombia, cuya temperatura promedio está alrededor de 14 grados centígrados. Cada planta fue llevada a la casa de una de las personas que realizaron el experimento y allí se llevó a cabo.

Cada dos días la planta fue regada con agua. Luego, después de tres semanas, se cubrió con el papel celofán para evidenciar las consecuencias de este cambio. Finalmente se midió el tamaño del tallo, de las hojas y el color de éstas.

La consecuencia más importante de este experimento fue probablemente el descubrir que al aplicar el papel celofán verde en una planta ésta alcanza una velocidad de crecimiento mayor a la que tenía antes de que se le hiciera un cambio del color de la luz.

Se cree que esto sucede porque el papel celofán filtra la luz verde, haciendo así que la planta no gaste tanta energía en reflejarla ella misma, de manera que esa energía sobrante sea empeñada en el crecimiento. Esto ha sucedido tanto con la lenteja como con los fríjoles.

En cuanto al papel celofán azul, la consecuencia fue que la planta dejara de crecer al mismo ritmo que llevaba antes, aunque igual seguía creciendo, pero no tanto. Empezó también a producir flores que se veían azules, pero como éstas no habían aparecido antes, no se sabe si el motivo de su coloración ha sido el papel celofán. Finalmente le salieron unos puntos de color blanuzco que se cree son más consecuencia de la oscuridad que se producía que del cambio de color de luz.

En la investigación realizada con papel celofán amarillo no se pudieron obtener muchos resultados, ya que la planta de frijol se quemó al ser expuesta al cambio de la coloración de la luz.

Darse cuenta de lo importante que es la luz en las plantas. Este fue el motivo de la investigación. Estos resultados apuntan a que el color natural de luz puede beneficiar mucho a una planta, mientras que un color de luz inadecuado puede ser dañino, hasta el punto de hacer que la planta se quemara.