

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

**UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA
Y APRENDIZAJE DE LA BOTÁNICA EN
ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO**

GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MANIZALES, COLOMBIA

2016

UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BOTÁNICA EN ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO

GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ

Trabajo de grado presentado como requisito final para optar al título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

Profesor HÉCTOR JAIRO OSORIO ZULUAGA

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MANIZALES, COLOMBIA**

2016

Dedicatoria

*Dedico este trabajo a todas aquellos estudiantes y docentes
que me han aportado en la vida a tener diferentes miradas
sobre el aprendizaje y que han contribuido a ver en la
docencia una de las mejores profesiones para seguir soñando
con mundos posibles*

Agradecimientos

El trabajo desarrollado es el fruto del apoyo de la Secretaria de Educación de Risaralda mediante el plan de regalías de la nación que destino recursos para la formación para maestros en Ciencias naturales con la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. La intención de dicho aporte es la formación de maestros altamente cualificados en La Enseñanza de las Ciencias naturales y Exactas que pretende impactar las prácticas académicas desarrolladas en las instituciones de la región y dar un enfoque en contexto del que hacer educativo, con especial incidencia en las Instituciones Educativas oficiales del departamento.

A la Universidad Nacional de Colombia (UNAL) y a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y en especial a los docentes de epistemología, química y biología quienes con sus clases fueron más allá de la simple cátedra.

A mi director de tesis de grado al Dr. Héctor Jairo Osorio Zuluaga por sus constantes aportes en el desarrollo y aplicación de este trabajo.

A mi amigo Pedro Nel Sánchez que ha fortalecido los conceptos necesarios para dar norte a la aplicación de la unidad didáctica.

A mis estudiantes de grado séptimo que aportaron a la construcción del conocimiento en conjunto, pues de ellas siempre se aprende.

Y a mi familia por su acompañamiento incondicional en este nuevo reto, a ellos que comprendieron que a pesar de robarles parte de su tiempo es la posibilidad de seguir construyendo más firmemente el concepto de **¡FAMILIA!**

RESUMEN

En esta tesis de grado se diseñan, se aplican y evalúan diferentes temáticas alrededor de la biología vegetal entre prácticas de laboratorios virtuales, reales, salidas de campo y clase magistral

Se aplica un mismo test al inicio y al final con un grupo control y estudiantes del semillero académico que permitiera identificar el nivel de los procesos de enseñanza aprendizaje y poder evaluar las estrategias metodológicas utilizadas.

La unidad didáctica aplicada en el presente trabajo incluye el estudio de la botánica como herramienta pedagógica en el constructo del pensamiento científico y sistémico.

Se busca enfocar la relevancia del estudio de la biología vegetal como parte fundamental de la vida en el planeta, todo este desarrollo teórico dentro del área de ciencias naturales de los grados séptimos de la institución educativa LABOURÉ, además de identificar a partir del test los posibles vacíos conceptuales que alrededor de la temática se puedan percibir.

Puede ser este trabajo una estrategia para reorientar el currículo institucional no solo desde la temática abordada sino desde las metodologías de aprendizaje que se aplican fortaleciendo cualquier método que el docente considere da mejores resultados sin desmeritar ningún modelo pedagógico.

Además esta unidad es de tipo documental, descriptiva y analítica y permitir motivar a las estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico y menos cartesiano.

Finalmente se llega a la conclusión del papel que desempeñan las plantas para la humanidad que ha sido de gran alcance y sus aplicaciones muy diversas, así como útiles en el desarrollo de las civilizaciones.

Palabras clave: Célula, fotosíntesis, biología, nutrición, reproducción, sistema, suelos.

Abstract

DIDACTIC UNIT FOR THE TEACHING AND LEARNING OF BOTANICS IN SEVENTH STUDENTS

In this thesis of degree are designed, applied and evaluated different themes around the vegetal biology between practices of virtual laboratories, real ones, exits of field and master class

A same test is applied at the beginning and at the end with a control group and students from the academic seedling that allows to identify the level of the processes of teaching learning and to be able to evaluate the methodological strategies used.

The didactic unit applied in the present work includes the study of botany as a pedagogical tool in the construct of scientific and systemic thought,

It is intended to focus on the relevance of the study of plant biology as a fundamental part of life on the planet, all this theoretical development within the area of natural sciences of the seventh grades of the educational institution LABOURÉ, besides identifying from the test the possible Conceptual gaps that can be perceived around the theme.

This work can be a strategy to reorient the institutional curriculum not only from the subject addressed but also from the learning methodologies that are applied by strengthening any method that the teacher considers gives better results without demeriting any pedagogical model.

In addition, this unit is documentary, descriptive and analytical and motivate students to develop critical thinking and less Cartesian.

Finally we come to the conclusion of the role of plants for humanity that has been far-reaching and its applications very diverse as well as useful in the development of civilizations.

Key words: Cell, photosynthesis, biology, nutrition, reproduction, system, soils.

Contenido

	<u>Pág.</u>
RESUMEN	VIII
Abstract	IX
Lista de figuras	XII
Lista de tablas	XIII
Lista Gráficos.	XIV
Lista diagramas	XV
Introducción	1
1. Planteamiento de la propuesta	5
1.1 Planteamiento del problema.....	5
1.2 Justificación.....	8
1.3 Objetivos.....	10
1.3.1 Objetivo general.....	10
1.3.2 Objetivos específicos.....	10
2. Marco teórico	11
2.1 Generalidades del estudio de la botánica.....	11
2.2 Obstáculos epistemológicos.....	16
2.2.1 Los errores conceptuales y las ideas previas en biología celular.....	19
2.2.2 Los errores conceptuales genética.....	21
2.2.3 Los errores conceptuales fotosíntesis.....	23
2.3 Laboratorio virtual.....	24
2.4 Laboratorio real.....	24
2.5 Salidas de campo.....	25
2.6 Motivación.....	27
2.7 El cuento como estrategia metodológica.....	30
2.8 Enseñanza.....	31
2.9 Aprendizaje.....	32
2.10 Unidades didácticas.....	35
2.11 Teoría de Sistemas.....	36
2.12 El Pensamiento sistémico.....	39
2.13 La pedagogía sistémica.....	40
3. Metodología	41
4. LA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BOTÁNICA EN ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO	44
4.1 Evolución de las plantas.....	46
4.2 Geología y suelos.....	47
4.3 Vida vegetal.....	56
4.4 Dasometría.....	71

4.5 Salida de Campo	75
Análisis de metodología utilizada	79
5.1 Laboratorios	79
5.2 Salidas de Campo	83
5.3 El cuento como estrategia metodológica.....	86
5.4 Análisis de resultados test.....	87
5.4.1 Estructura celular vegetal	88
5.4.2 Histología vegetal.....	93
5.4.3 Morfología vegetal	94
5.4.4 Fotosíntesis.....	98
5.4.5 Reproducción	102
5.4.6 Nutrición vegetal.....	107
5.4.7 Relación de la botánica con los ecosistemas.....	111
5.5 Tabla resumen aplicación de desarrollo conceptual de botánica a partir de prueba aplicada.....	116
5.6 Reflexiones del trabajo	120
6. Conclusiones y recomendaciones.....	122
6.1 Conclusiones.....	122
6.2 Recomendaciones.....	123
Bibliografía	125
Anexo 1	130
TALLER PRUEBA DIAGNOSTICA ICFES BIOLOGIA VEGETAL	130
Anexo 2	143
Cuento De la Tierra a las plantas ¡Una aventura muy particular!	143

Lista de figuras

Figura 2-1: Flujo de la energía.....	12
Figura 4-1 Dasometría.....	71
Figura 5-1 Aplicación laboratorio virtual ecosistemas.....	79
Figura 5-2 Aplicación laboratorio virtual célula.....	80
Figura 5-3 Aplicación laboratorio virtual.....	80
Figura 5-4 Aplicación laboratorio casero.....	82
Figura 5-5 Aplicación laboratorio Casero.....	82
Figura 5-6. Salida de campo jardín botánico UTP.....	84
Figura 5-7. Cuento De la Tierra a las plantas ¡Una aventura muy particular!.....	86
Figura 5-8. Cuento De la Tierra a las plantas ¡Una aventura muy particular!.....	87
Figura 5-9 Pregunta 4 .Histología vegetal.....	93

Lista de tablas

Tabla 2-1: Relación de la botánica con el desarrollo socio-cultural.....	14
Tabla 2-2: Divisiones de la botánica.....	15
Tabla 5-1 Pregunta 1 estructura celular vegetal.....	88
Tabla 5-2 Pregunta 15 nutrición vegetal.....	108
Tabla 5-3 Pregunta 19. Características de tres ecosistemas diferentes.....	114
Tabla 5-4 Pregunta 19: Características de tres plantas diferentes.....	115
Tabla 5-5 Porcentajes generales de la prueba.....	117
Tabla 5-6 Porcentajes aciertos pretest y postest.....	118
Tabla 5-7 Porcentajes aciertos pretest y semillero.....	118
Tabla 5-8 Porcentajes aciertos postest y semillero.....	119

Lista Gráficos.

	Pág.
Grafico 5-1. Pregunta 1 estructura celular vegetal.....	88
Grafico 5-2 Pregunta 1 análisis estructura celular vegetal.....	89
Grafico 5-3. Pregunta 2 análisis estructura celular vegetal.....	91
Grafico 5-4. Pregunta 3 análisis estructura celular vegetal.....	92
Grafico 5-5. Pregunta 4 análisis estructura celular vegetal.....	93
Grafico 5-6 Pregunta 5 análisis morfología vegetal.....	95
Grafico 5-7 Pregunta 6 análisis morfología vegetal.....	96
Grafico 5-8 Pregunta 7 análisis morfología vegetal.....	97
Grafico 5-9 Pregunta 8 Intensidad lumínica.....	98
Grafico 5-10 Pregunta 8 análisis fotosíntesis.....	99
Grafico 5-11 Pregunta 9 análisis fotosíntesis.....	100
Grafico 5-12 Pregunta10 análisis fotosíntesis.....	101
Grafico 5-13 Pregunta 11 análisis reproducción.....	102
Grafico 5-14 Pregunta 12 análisis reproducción.....	103
Grafico 5-15 Pregunta 13 análisis reproducción.....	104
Grafico 5-16 Pregunta 14 análisis reproducción.....	107
Grafico 5-17 Pregunta 15 análisis nutrición vegetal.....	108
Grafico 5-18 Pregunta 16 análisis nutrición vegetal.....	110
Grafico 5-19 Pregunta 17 análisis relación de la botánica con los ecosistemas.....	112
Grafico5-20 Pregunta 18 relación clima y floración.....	113
Grafico 5-21 Pregunta 18 relación clima y floración.....	113
Grafico 5-22 Pregunta 18 análisis relación de la botánica con los ecosistemas.....	113
Grafico 5-23 Pregunta 19 análisis relación de la botánica con los ecosistemas.....	115
Grafico 5-24 Análisis aplicación de desarrollo conceptual de botánica.....	117

Lista diagramas.

Diagrama 5-1: Pregunta 2 estructura celular vegetal (interacción cloroplastos y mitocondria)	90
Diagrama 5-2: Pregunta 9 Fotosíntesis.	99

Introducción

Es relevante que el ser humano viene tejiendo su trama vital desde la perspectiva individual, desconociendo el sentido organizativo del sustrato natural, agravando su conflicto relacional consigo mismo y con su entorno por las funestas consecuencias de la falsa seguridad que le da su convicción de saberse la única especie biológica capaz de pensar de forma consiente en lo que hace; perspectiva ésta desde la que considera al sustrato natural como servicio ambiental sin retribución.

La anterior postura antropocéntrica fundamentada en la negación del otro y en el desconocimiento de los ciclos de la materia y de los flujos de la energía y en una torpe visión y lectura fragmentada de la realidad, tienen como consecuencia inmediata la devastación de los ecosistemas del mundo, a partir de la intervención de la vida vegetal pareciese que esta es un enemigo del desarrollo perdiendo de vista la necesidad que este tan valioso reino aporta para que las demás especies que ocupamos el territorio podamos existir en equilibrio y en el planeta.

"Cuanto más estudiamos los principales problemas de nuestro tiempo, más nos percatamos de que no pueden ser entendidos aisladamente. Se trata de problemas sistémicos, lo que significa que están interconectados y son interdependientes. Por ejemplo, sólo se podrá estabilizar la población del globo cuando la pobreza se reduzca planetariamente." (Capra, 1996, p.25)

Al considerar que la educación está en constantes transformaciones en el tiempo pero dada algunas limitaciones de carácter socioeconómico y cultural los estudiantes continúan afrontando la educación cual quiere que sea su modelo pedagógico y metodología de manera esquemática y desarticulada principalmente del contexto en que este afronta sus realidades e imaginarios, en la que la transmisión de información no conlleva siempre a el aprendizaje de saberes y la aplicación de conocimientos, pues se trata algunas veces de manera improvisada y se adecua más a los estereotipos y a los materiales transformables que la época del momento ofrece.

El docente en su rol de “figura de conocimiento” y con el ánimo de transformar las nuevas maneras de actuar a medida que ha avanzado en el tiempo se ha convertido en la persona que comparte experiencias, aprende de sus estudiantes y busca cada día herramientas que le favorezcan despertar interés de los estudiantes por conocer nuevos conceptos ya sean sencillos o complejos para su aplicación en el medio donde actúa.

Otro componente en este proceso es que el estudiante actual en su mayoría más inquieto y cuestionador de los conocimientos adquiridos aunque presente logros y dificultades es una persona que explora a diario nuevas formas de aprendizaje y se convierte en el punto de apoyo en la práctica docente. Es por ello que para el éxito de la enseñanza, las metodologías que se implementen por parte del educador son muy importantes para cautivar el interés del estudiante hacia el conocimiento científico, que permita cuestionar de manera coherente y reflexiva el que hacer de la ciencia en función del equilibrio social y ambiental del planeta.

Tener claridad conceptual en la enseñanza y aprendizaje permite acercarse a comprender todas las condiciones fundamentales en la consolidación y desarrollo de los procesos de construcción social del territorio teniendo en cuenta su diversidad vegetal y de estas con el desarrollo natural hasta el asentamiento de pequeñas poblaciones, de ciudades y su constante dinámica en el medio.

Es así como a partir de implementar la “UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BOTÁNICA EN ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO” de la Institución Educativa Laboré se tiene un instrumento que aporta a la aplicación de estándares exigidas desde el gobierno nacional apoyados en los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación (MEN), además de la posible construcción indispensable para la generación de un nuevo concepto de desarrollo, que tenga como objetivo el ser sostenible mediante la sensibilización, identificación, comprensión, concientización y divulgación de los perjuicios y beneficios que tienen sobre el medio ambiente todas las actividades humanas como se plantea en los Lineamientos Curriculares “El conocimiento común, la ciencia y la tecnología, son formas del conocimiento humano que comparten propiedades esenciales, pero se diferencian unos de otros por sus intereses y por la forma como se construyen” (MEN,1998).

Con el fin de desarrollar el proyecto antes mencionado se propone el desarrollo de diversas temáticas de la biología vegetal como herramientas base para la formación académica y cumplir así con la Ley 115 (Ley general de Educación) que establece la necesidad de centrar el proceso educativo en el alumno partiendo de la realidad local, enmarcado en el decreto 1860 proyecto educativo institucional (P.E.I).

Se propuso desde esta unidad didáctica una posibilidad no solo para mejorar las condiciones académicas del estudiante “Ofrecer al alumno oportunidades para aprender del acierto, del error y en general, de la experiencia”(Decreto 1860, capítulo VI, artículo 47,1994) sino como una oportunidad de aportar al conocimiento sistémico del medio, recuperar el interés por la vida vegetal el cual ha avanzado ampliamente en los últimos años y que desde las aulas se le ha perdido interés desconociendo sus avances en biotecnología, como la manipulación genética, donde se han obtenido plantas con características específicas para el desarrollo agrícola, la medicina, inclusive para los factores de contaminación de suelos y de la atmosfera, por ende es una posibilidad de aportar a la futura investigación científica de las especies propias de la región como estrategia de desarrollo territorial y una opción para el mediano afrontamiento de las incertidumbres que se generaran en el país a partir del postconflicto.

1. Planteamiento de la propuesta

1.1 Planteamiento del problema

Todas las didácticas educativas tradicionales o activas son propuestas metodológicas que comparten ideales y principios que buscan que el individuo domine el conocimiento que se han caracterizado a través de diversas etapas de la historia.

De esta manera las didácticas tradicionales difieren de las activas en diversos aspectos como su propósito, currículo, la interacción de docente y estudiante entre otros.

Se considera en la primera que su propósito es transmitir el saber académico acumulado y mecanicista (factor este último en algunos casos necesario para la aplicación de los conocimientos adquiridos), mientras las activas buscan educar para la acción propia, a fin que el sujeto domine su realidad enfrentado sus experiencias.

El modelo tradicional se considera casi siempre como hetero estructurantes, pues el profesor, trasmite los conocimientos que va a enseñar a partir de lo exigido por las políticas del momento. A diferencia del modelo de la escuela activa considerada dialogo estructurante, donde el desarrollo de la enseñanza y aprendizaje surge a partir de los pre saberes concebidos por el estudiante y reorientados por el docente si estos son erróneos o por el contrario reafirmados cuando estos están bien concebidos desde el concepto universal donde se interrelacionan docente y alumno en la construcción del conocimiento.

El modelo convencional del currículo las secuencias de aprendizaje son generalmente inflexibles, ya que están determinados por las políticas del MEN y no son negociables, pues apuntan a unos estándares exigidos por el mercado internacional más que por el

interés propio de la región lo que no permite dar en detalle algunas temáticas como la biología vegetal materia de interés de este trabajo y de algunas estudiantes de grado séptimo de la institución.

A esto no son ajenos los grados séptimos de la institución que ven alejada el área de las ciencias naturales de las relaciones cotidianas de su entorno (en especial de la vida vegetal de la cual es alto su nivel de dependencia a nivel natural, social y cultural) y consideran que la ciencia se desarrolla solo a partir de laboratorios y con la bata blanca de científico que no les permite comprender la realidad de su medio, pues no consideran que lo teórico se acerque o aproxime a la praxis, de esta forma se ven desengañados del concepto de ciencia como herramienta clave para la indagación y con un valor significativo para su vida.

El docente habitualmente está forzado y obligadamente a dirigir el proceso de enseñanza y aprendizaje, pues imparte sus enseñanzas siguiendo las directrices del MEN; mientras el maestro de la reflexión crítica es menos cartesiano, porque no está sujeto a modelos y de cada corriente considera que puede tomar herramientas sin perder de vista su objetivo lo que le permite negociar con sus alumnos las actividades académicas sus tiempos y sus espacios.

En la visión sistémica, la secuencia del aprendizaje es interdependiente, porque sus actividades se plantean entre profesor y alumnos, así como los plazos para analizar el tema y está ligada a otras disciplinas sin perder el objeto de estudio.

La institución educativa en la que los educandos que en su formación académica realizan su práctica investigativa, a partir de la observación realizada por los mismos; carece de un verdadero plan de fortalecimiento de los procesos de enseñanza basado en las nuevas tecnologías a pesar de contar con algunas herramientas y equipos pues al no ser acompañadas de un proceso reflexivo quedan ajustadas simplemente a la repetición mecánica de conceptos. La situación planteada anteriormente permite creer que los distintos procesos educativos y de formación que se desarrollan al interior de la institución se reducen, en efecto, al trasmisionismo de saberes.

A pesar de la existencia del área de ciencias naturales como estrategia para abordar la dinámica del territorio desde el contexto en la escuela, no se ha reflejado una proyección hacia procesos que permitan transformar las situaciones educativas propias del individuo que por estar más preocupado por la competencia que por ser competente ante el mundo laboral y académico, no se ha posibilitado el desarrollo de estrategias que permitan visibilizar la acción exploradora e investigativa en la transformación de las realidades del municipio; es el caso del desconocimiento de la influencia de las plantas en las dinámicas de desarrollo holístico de la región. De este modo el área de ciencias, ha venido atravesando dificultades de orden conceptual y metodológico, ya que limita el ejercicio reflexivo y de intervención en la comprensión de las situaciones propias del contexto, por lo que en ellos no se han integrado las múltiples visiones e interpretaciones de dichas situaciones, esto incide de manera directa con la temática de botánica la cual pasa desapercibida en el desarrollo del plan de área que a pesar de ser de enorme interés, las limitaciones de tiempo no permiten una mínima profundización, desconociendo que es en el mundo vegetal donde recaen prácticas que han propiciado un deterioro progresivo de las condiciones naturales que afectan las socio culturales y las condiciones de vida de la región.

De esta manera se enunció la siguiente pregunta como punto de partida del trabajo realizado en esta unidad didáctica:

¿Es posible que la implementación de una UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BOTÁNICA EN ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO sea una herramienta de enseñanza y aprendizaje interesante, útil y en especial motive y permita comprender con claridad las relaciones que se dan en el ambiente y el mundo vegetal?

1.2 Justificación

En el análisis de la situación de la enseñanza y aprendizaje de las estudiantes de la institución educativa LABOURÉ y según diferentes resultados de las pruebas SABER de los últimos años muestran que las estrategias metodológicas para el área de ciencias naturales y educación ambiental no contribuyen a la comprensión específica de la botánica y se ha hecho notorio una baja desmotivación en las expectativas por parte de las estudiantes.

De lo anterior surge la necesidad de desarrollar estrategias que permita un mejor aprendizaje alrededor de las plantas que propicien mejor participación en la construcción de los conceptos de la vida vegetal.

En este sentido la estrategia que se desarrolla busca integrar los diversos conocimientos despertando el pensamiento sistémico y crítico en el tema a desarrollar.

Este trabajo buscó valorar las diversas estrategias didácticas en relación con objetivos y fines educativos precisos como es la botánica, esta temática implica llegar a una definición propia del concepto e integrarlo a otras disciplinas, esto resulta muy valioso para la formación sistémica y crítica de educadores y educandos ya que permite acercarse a nuevos desarrollos comunicacionales en términos de la importancia y la inserción que tienen en el quehacer educativo.

Mirar esta temática desde un marco eminentemente pedagógico, por un lado, es un desafío para reflexionar sobre algunas problemáticas de la comunicación docente, alumno y por otro, compromete a elaborar nuevas propuestas que enriquezcan y mejoren los conocimientos de la vida vegetal en la ciencia para ser aprehendidos por parte del orientador y de quienes se instruyen.

La unidad didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la botánica en estudiantes de grado séptimo, planteada en este trabajo permite afianzar el estudio de las plantas, utilizando diferentes estrategias pedagógicas como la clase magistral, los laboratorios reales, los laboratorios virtuales (CLOUDLABS Ciencias naturales), el cuento y las salidas de campo entre ellos a los parques temáticos, permite que el proceso de enseñanza y aprendizaje se desarrolle de una manera tal que el estudiante logre comprender y

enmarcar la importancia de los vegetales en los diferentes ámbitos de la vida cotidiana e identificar los aspectos relevantes de cada uno de ellos en cuanto a su fisiología y morfología como insumos necesarios para comprender su distribución geográfica, sus exigencias edáficas, sus adaptaciones, usos y potencialidades, además, de involucrar el componente matemático en ejercicios de dasometría, dándole así un enfoque más interdisciplinar.

La aplicación de estas estrategias educativas alienta al estudiante para que apropie los conocimientos, indague y por qué no manipule un modelo de la realidad y logre la comprensión de los efectos de su operación mediante un proceso de ensayo y error teniendo en cuenta que surge así una buena razón para justificar el uso de modelos formales, informales y hasta cierta forma concretos de la realidad.

Si se considerara como punto de partida la motivación del estudiante, es evidente que a éste se le hace más fácil y divertido el adquirir nuevos saberes; puesto que al verse inmerso en una temática relacionada con la vida cotidiana, como es el aprovechamiento de las plantas en la generación de ideas de actividades productivas, se potencia su capacidad de proponer y se abona el camino, para que en una fase posterior se fortalezcan las competencias laborales y empresariales. Este tipo de reflexiones se convierten en generadoras de nuevos conocimientos acerca de las plantas, al mismo tiempo que se promueve su cuidado y el del ambiente, lo cual facilita que ellos tomen conciencia sobre la preservación de los recursos naturales, como parte del patrimonio natural, social, cultural y científico.

La integración de estrategias que como herramientas metodológicas se utilizan en el grupo base de los grados séptimos permite a docente y alumnas acercarse a la realidad, leerla, pensarla, e interpretarla para actuar en el mundo de forma más eficiente, productiva y comprender que lo más valioso del proceso es que las nuevas estrategias metodológicas e innovaciones pedagógicas y tecnológicas permitan plantear la ciencia como un hacer en permanente redescubrimiento y como una acción más colectiva que individual, la que históricamente ha dependido y se ha construido en contexto, en dinámica coevolución con los referentes socioculturales de las diversas comunidades.

Pretender que como producto de la aplicación de la unidad permita tener pensamiento científico para la investigación, y el científico para la aplicación en sociedad.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Diseñar e implementar una unidad didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la botánica en estudiantes de grado séptimo de Institución educativa LABOURÉ en Santa Rosa de Cabal (Risaralda).

1.3.2 Objetivos específicos:

- Diagnosticar las ideas previas y los obstáculos epistemológicos que tienen los estudiantes sobre el concepto de botánica.
- Mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje del concepto de botánica mediante el diseño y aplicación de una unidad didáctica.
- Evaluar la evolución conceptual de la botánica en los estudiantes de grado séptimo de la Institución educativa LABOURÉ generados mediante la aplicación de la unidad didáctica.

2. Marco teórico

2.1 Generalidades del estudio de la botánica

Para construir la unidad didáctica y aplicar una propuesta para el aprendizaje significativo de la enseñanza de las ciencias naturales, especialmente en la temática de la vida vegetal será indispensable ampliar y apropiarnos de los conceptos tanto del campo disciplinar como del campo del aprendizaje.

Gran parte de las estudiantes de la institución educativa LABOURÉ desarrollan su vida en la ciudad lo cual las separa, del conocimiento del entorno natural cotidiano.

Vivir entre el asfalto aleja de sus mentes la importancia de las plantas como uno de los ejes centrales de su supervivencia en el planeta, igualmente pasa con los alimentos frescos como las hortalizas, se compran en el supermercado se asocian a alimentos envasados y no a alimentos naturales que tienen todo un proceso de desarrollo y crecimiento en los territorios. Pero puede aproximarse al menos, aprender a descubrir y reconocer algunos conceptos claves sobre el desarrollo de las plantas, permitiendo realizar un redescubrimiento y su conocimiento alrededor de las temáticas vegetales.

La vida se mantiene y se produce gracias al flujo de la energía (figura2-1) sustentado este concepto a partir de las leyes de la ecología planteadas por el biólogo Americano Barry

Commoner en su libro *El Circulo que se Cierra* (1973) donde postula 4 leyes de la ecología:

- Todo está relacionado con todo lo demás.
- Todo debe ir a alguna parte.
- La naturaleza sabe lo que hace.
- No existe comida de balde.

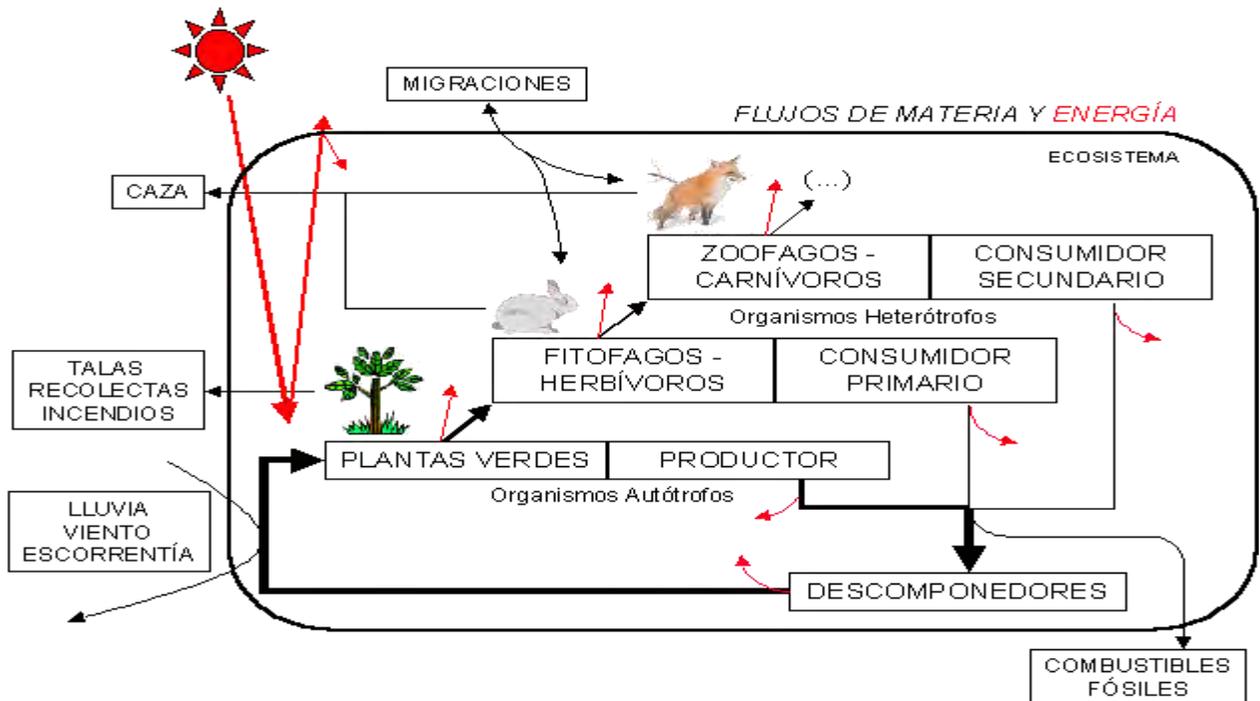


Figura 2-1: Flujo de la energía

Fuente: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Cadena_tr%C3%B3fica.png

Se autoriza la copia, distribución y modificación de este documento bajo los términos de la licencia de documentación libre GNU, versión 1.2 o cualquier otra que posteriormente publique la Fundación para el Software Libre; sin secciones invariables, textos de portada, ni textos de contraportada. Licencia de Documentación Libre GNU.

Leyes estas que están muy ligadas al desarrollo productivo y de homeostasis que aportan los vegetales a nuestro planeta tema de estudio en esta unidad didáctica.

Pero para comprender dichas relaciones se hace necesario partir de una pregunta sencilla pero a la cual le restamos importancia por estar inmersa en el diario vivir ¿Qué es un vegetal?

El origen etimológico del término vegetal proviene de la palabra latín: vegetare, que puede traducirse como “crecer”. Un vegetal es un ser vivo, altamente orgánico que crece sin capacidad de transportarse de un lugar por impulso voluntario. El término también se utiliza para nombrar a todo aquello perteneciente o relativo a las plantas.

“Las plantas como todos los seres pluricelulares del planeta crecen en medios adecuados, se adaptan, disponen de órganos específicos y complejos para desarrollar todas sus funciones en especial la de autoabastecerse por sí misma característica de los seres autótrofos” (Merino y Pérez 2010).

Los vegetales sintetizan su propio alimento a través de la fotosíntesis, el aprovechamiento de compuestos inorgánicos como el CO₂ y el agua y transformarlos en compuestos orgánicos (glúcidos). Están compuestos por organismos multicelulares (con células eucariotas de pared celular, una gran vacuola y presencia de plastidios que son diferencias de la eucariota animal) y miden desde pocos centímetros (como el musgo) hasta varios metros de altura (como ciertos árboles).

“La importancia de las plantas para el hombre ha radicado que en todas las partes del mundo se han desarrollado las razas humanas y diversas civilizaciones donde la vegetación que los rodea han cumplido un papel determinante en sus maneras de vivir; los tipos de alimento que consumen, el material del cual hacen su vestido, incluso en el tipo de albergue que se ha desarrollado a través de la historia, pero a pesar de ello el estudio de las plantas se centró en sus primeros escritos en el uso medicinal que de este se hacía y que a la fecha sigue siendo el mayor interés de gran parte de las investigaciones que se realizan en el planeta”.(Robbins, Stocking y Weier, 1976, p, 26).

La población mundial incluyendo las tribus aborígenes de nuestro país, siempre han utilizado muchas de las diferentes plantas para el uso curativo de diversas enfermedades y estas plantas también han determinado el desarrollo socio económico y cultural de cada región (Tabla 2-1).

Tabla 2-1: Relación de la botánica con el desarrollo socio-cultural.

PLANTAS		
NATURAL	SOCIAL	CULTURAL
<p>Complejo de compuestos orgánicos.</p> <p>Ser pluricelular eucariota, con pared celular (de celulosa), presencia de vacuolas y plastos (leuco plastos, cromoplastos y cloroplastos)</p> <p>Órganos productores, autótrofos</p> <p>Realizan fotosíntesis a partir de luz:</p> $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \text{ y produce glúcidos } (\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$ <p>Regulador del clima y por lo tanto factor determinante de los ecosistemas.</p> <p>Enriquecedor de nutrientes del suelo y protector de los mismos</p> <p>Intercambio de gases CO_2 y O_2, en el caso de las leguminosas nitratos $(\text{NO}_3)^-$ y nitritos $(\text{NO}_2)^-$ para la nitrificación del suelo</p> <p>Factor limitante de la biodiversidad de un territorio.</p> <p>Despensa nutricional de los seres heterótrofos.</p> <p>Hábitat de muchas especies del planeta ejemplo las termitas.</p>	<p>En 10.000 años (desarrollo de la agricultura), los pueblos han descubierto el valor alimenticio de plantas y animales salvajes, domesticándolos y criándolos. Los más importantes son y han sido: trigo, arroz, cereales, maíz.</p> <p>Se pasa del nómada al hombre sedentario.</p> <p>Se generan las primeras civilizaciones aparece el concepto de territorialidad.</p> <p>Determinante en los hábitos alimenticios de una región.</p> <p>Tecnificación de los suelos ejemplo el arado con bueyes.</p> <p>Puesto que las naciones dependen de la agricultura no sólo para alimentarse, sino para obtener ingresos y también materias primas para la industria, el comercio agrícola es una preocupación constante, regulada por acuerdos internacionales.</p> <p>Determinante en gran parte de la economía de una nación.</p> <p>Permite generar las investigaciones para la medicina tanto convencional como alternativa y de cosméticos.</p>	<p>Al determinar las condiciones del territorio genera hábitos y costumbres en sus pobladores.</p> <p>Se convierte en símbolo de una región o nación ejemplo la orquídea y la palma de cera en Colombia.</p> <p>Es elemento sacro de muchas tribus y religiones.</p> <p>Generador de mitos y leyendas como la madre monte, el hojarasquin, la pata sola</p> <p>Considerado en el uso de brujerías y sortilegios.</p> <p>Uso artesanal.</p>

Elaboración propia: Relación natural, social y cultural del mundo vegetal.

Tormo Molina (1965) plantea que:

“El objeto de estudio de la botánica es, entonces, un grupo de organismos lejanamente emparentados entre sí, las cianobacterias, los hongos, las algas y las plantas terrestres, los que casi no poseen ningún carácter en común salvo la presencia de cloroplastos (a excepción de los hongos y cianobacterias) o el no poseer movilidad” (p.110).

En el campo de la botánica hay que distinguir entre la botánica pura, cuyo objeto es ampliar el conocimiento de la naturaleza misma de las plantas; y la botánica aplicada,

cuyas investigaciones están proyectadas al servicio de la economía a partir del aprovechamiento de la tecnología agraria, forestal y farmacéutica fundamentada principalmente en la producción (tabla 2-2). Su conocimiento afecta a muchos aspectos de la población mundial y por tanto es una disciplina estudiada por biólogos, pero también por farmacéuticos, ingenieros agrónomos, ingenieros forestales, ambientales, entre otros.

La botánica cubre un amplio rango de contenidos, que incluyen aspectos específicos propios de los vegetales, así como de las disciplinas biológicas que se ocupan de la composición química (fitoquímica), de la organización celular (citología vegetal) y tisular (histología vegetal), del metabolismo y el funcionamiento orgánico (fisiología vegetal), del crecimiento y el desarrollo, de la morfología (fitografía), de la reproducción, de la herencia (genética vegetal), de las enfermedades (fitopatología), de las adaptaciones al ambiente (ecología), de la distribución geográfica (geobotánica), de los fósiles (paleobotánica) y de la evolución (adaptado de Martínez L; Di Sapio O; Mc Cargo J; Scandizzi A; Taleb L; Campagna M (2015). *Introducción General a la Botánica*).

Tabla 2-2: Divisiones de la Botánica

BOTANICA	
BOTANICA PURA	BOTANICA APLICADA
<p>La Botánica general, estudia los caracteres morfológicos y fisiológicos de las plantas, y comprende:</p> <p>Morfología: estudia las formas de los órganos vegetales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Citología: estudia las células. - Histología: estudia los tejidos. -Organografía: estudia los órganos. -Embriología: estudia el desarrollo del embrión. -Palinología: estudia los granos de polen y esporas. <p>Fisiología: Estudio de las funciones de las plantas.</p> <p>-Genética: trata las causas de la capacidad de reproducción y los mecanismos de la herencia.</p> <p>-Etología: estudia las adaptaciones de los vegetales.</p>	<p>La Botánica aplicada, realiza el estudio con fines económicos e industriales.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Botánica Farmacéutica, se ocupa de las especies que posean principios activos curativos o tóxicos al hombre. -Botánica Agrícola estudia las plantas útiles y dañinas para el hombre y el ganado. -Botánica Forestal, estudia a los árboles cuya madera es útil. -Botánica Industrial, estudia aquellos vegetales que el hombre utiliza con fines industriales. <p>Una forma práctica de clasificar a las plantas es teniendo en cuenta las aplicaciones que el hombre hace de ellas.</p>

Fuente: Martínez L; Di Sapio O; Mc Cargo J; Scandizzi A; Taleb L; Campagna M (2015). *Introducción General a la Botánica*

Tabla 2-2: (Continuación) Divisiones de la Botánica

BOTANICA	
BOTANICA PURA	BOTANICA APLICADA
<p>. Sociología: las comunidades vegetales.</p> <p>-Fito-ecología: estudia las adaptaciones al medio ambiente o las relaciones de los seres vivos con aquel.</p> <p>Evolución: se ocupa del estudio de los cambios graduales hereditarios y la selección natural.</p> <p>Filogenia: es la historia de la evolución y pone en evidencia las relaciones de parentesco.</p> <p>Fitopatología o Patología Vegetal: estudia las causas de las enfermedades que sufren las plantas.</p> <p>La Botánica especial, se refiere a los individuos en particular y a los taxia que los forman (ordenes, familias, especies) y comprende:</p> <p>Botánica Sistemática: trata de la identificación, nomenclatura y clasificación de las especies.</p> <p>Fitogeografía: se ocupa de la distribución geográfica de las plantas.</p> <p>Paleobotánica: estudia fósiles.</p> <p>Botánica Molecular: busca comprender la forma en que las moléculas actúan entre sí, se ocupa de averiguar de dónde provienen y como sintetizan las proteínas, qué son los genes y cómo actúan en el vegetal, etc.</p>	<p>Alimentos: cereales, legumbres; hortalizas; tubérculos; frutas; algas; hongos; forrajes.</p> <p>Materias primas industriales: plantas textiles, oleíferas, cauchíferas, forestales; productoras de mucílagos; de gomas; de resinas, aceites esenciales, plantas tintóreas, taníferas, insecticidas, etc.</p> <p>Plantas Medicinales</p> <p>Plantas productoras de especias</p> <p>Plantas ornamentales</p> <p>Plantas depuradoras de agua residuales.</p>

Fuente: Martínez L; Di Sapio O; Mc Cargo J; Scandizzi A; Taleb L; Campagna M (2015).
Introducción General a la Botánica

2.2 Obstáculos epistemológicos

El obstáculo epistemológico es planteado por Gastón Bachelard (1.884-1962) para identificar y poner de manifiesto elementos psicológicos que impiden o dificultan el aprendizaje de conceptos revolucionarios al interior de las ciencias; estos se presentan en todos los sujetos que se enfrentan a nuevas realidades las cuales se caracterizan por no tener una referencia directa a experiencias directas.

Eduardo Villamil en su artículo “La noción de obstáculo epistemológico en Gastón Bachelard” plantea que:

“La moderna teoría del conocimiento fue sin duda alguna el de obstáculo epistemológico; estos son dificultades psicológicas que no permiten una correcta apropiación del conocimiento objetivo; a lo largo de la historia de la filosofía se habían realizado grandes esfuerzos para determinar las dificultades específicas que no permitían una apropiación adecuada de la realidad, pero estas dificultades se identificaban con la insuficiente capacidad de los órganos sensoriales para captar los diferentes fenómenos naturales, o con lo inapropiados de los instrumentos materiales utilizados en la investigación de los acontecimientos naturales” (Revista digital Especulo No. 38 2008).

El desacierto de una noción clara es el resultado de sobreponer procedimientos, que dificultan aplicarse a un problema específico por no cumplir las condiciones básicas bajo las cuales el proceso aplicado no conduce a una respuesta con sentido.

Igualmente es un error de enseñanza orientar un concepto poco concreto y subjetivo a un objeto de estudio en el que dicho concepto no es atribuible o poco definible con la precisión necesaria.

Al momento de enseñar ciencias naturales, uno de los objetivos más importantes es que los futuros científicos (los alumnos de hoy en día) sean capaces de tener ideas adecuadas en cuanto a la construcción y justificación del conocimiento científico. “Pero como ya se ha mencionado con anterioridad la investigación educativa ha empezado a mostrar especial interés en determinados factores que plantean dificultades y problemas en dicho aprendizaje de las ciencias: las concepciones epistemológicas y las ideas previas del alumnado” (Campanario 2004, p.373).

Lo trascendental es que estos desaciertos no son solo equivocaciones por simple olvido; por el contrario, permanecen como planteamientos lógicos, contundente y permanente. Es por ello, que hoy en día se da mucha importancia a la detección de los saberes erróneos que disminuyan el punto de equilibrio comunicacional entre una disciplina, el docente y el alumno.

Es necesario un esfuerzo continuado que permita superar las dificultades que se aprecian a través de las ideas previas. Para ello, es posible escogerse, como material de estudio, ejemplos diversos de especies vegetales, evitando así la simplificación que presentan algunos libros de texto, donde aún se toma como fundamento que las partes de la planta son raíz, tallo, hojas, flores y fruto dejando a un lado las diversas excepciones presentes

en el mundo vegetal como es el caso de las gimnospermas, plantas no vasculares entre otras.

En tal sentido, Jiménez (1993) retoma a Llopis y Serrano (1981) en cuanto a que esquemas de instrucción que emplean los casos conocidos por los estudiantes junto a casos poco conocidos e incluso desconocidos para ellos podrían servir de base para la aplicación del estudio de la botánica incluso desde los niveles educativos primarios.

La tendencia general en los alumnos de primaria es estimar que los vegetales se nutren en forma similar a los animales, tomando alimentos del exterior, asimilando que contiene un sistema digestivo donde la boca son las raíces y por allí ingieren los alimentos donde toma los productos que se encuentran en el suelo.

Como lo plantean Simpson y Arnold (1982), en el módulo didáctico. 1. ¿cómo mejorar la enseñanza sobre la nutrición de las plantas verdes?

“Muchas de las tendencias detectadas en los alumnos de primaria continúan estando presentes, en mayor o menor medida, en los distintos niveles de la secundaria. La mayor parte de ellos sigue pensando, que el alimento de las plantas verdes procede del suelo, tomándose por las raíces, incluso en una notable proporción (un tercio) de los estudiantes de noveno año de secundaria (15 años), que cursan la asignatura de biología.” (Citado en JUNTA DE ANDALUCÍA, 1992, p.19)

Insistiendo en la temática, estos autores encuentran que los alumnos de secundaria presentan una seria falencia en conceptos fundamentales como ser vivo, gas, fotosíntesis, alimento y energía, nociones esenciales para la construcción y el dominio de conceptos.

Wandersee (1983) al respecto plantea

“Determina la existencia de diferencias significativas entre los distintos niveles escolares estudiados para muchos de los aspectos, exponiendo ejemplos característicos, en los que se encuentra de nuevo la idea de una alimentación edáfica (en base a la captación de sustancias del suelo), si bien los alumnos de niveles más altos tienden a especificar sustancias concretas del suelo, como las sales minerales.” (Citado en JUNTA DE ANDALUCÍA, 1992, p.12).

Podrá aumentar el nivel de complejidad de la terminología empleada, pero en muchos casos se manifestará la persistencia de la idea de una alimentación basada en las

sustancias presentes en el suelo o en contacto con las raíces. “Las plantas toman los minerales y las proteínas de la tierra. El floema lleva agua y comida de la tierra a lo más alto de la planta” *Módulos didácticos. 1. ¿cómo mejorar la enseñanza sobre la nutrición de las plantas verdes?* Junta de Andalucía. Consejería de educación y ciencia. (1992, p, 19)

2.2.1 Los errores conceptuales y las ideas previas en biología celular

Es necesario destacar que en el estudio de la célula interaccionan diversas áreas del conocimiento y que el avance en este campo ha sido gracias, en gran medida, a los estudios realizados en biología, matemáticas, física, química, ecosistemas entre otros. Es fundamental integrar las diferentes disciplinas que median en los fundamentos de la ciencia e intentar integrar dichas nociones a las diferentes áreas del conocimiento, debido a que no debería determinarse la frontera entre ellas, sino más bien articularlo interdisciplinariamente.

Cada vez se obtienen más datos bioquímicos, fisiológicos y estructurales de la célula, pero esta profusión de detalles a su vez, deja a un lado los conceptos primarios que son imperiosos para entender conceptos relacionados con la función que realizan las células, pues los consideran ya implícitos en el estudiante y se tiende a darle mayor importancia a los nuevos descubrimientos. El afán del docente por la necesidad exigida en las políticas estatales o bien por su profesión busca ser contemporáneo perdiendo de vista en algunos casos la necesidad de orientar los conceptos básicos de la historia, morfología y fisiología celular haciendo que los estudiantes pierdan de vista la memoria histórica, el concepto universal y terminan por no darles importancia.

El considerar que los estudiantes tienen los conceptos previamente claros sin haberlo confirmado expone al educando a culminar sus estudios sin haberlos dominado. Aunque la temática de la célula sea una de las nociones más básicas, para los estudiantes es complicado comprender este concepto porque no se puede evidenciar desde lo cotidiano ni se evidencia a simple vista. Además, como ya se ha mencionado, son los aspectos más básicos los que se eluden, es decir, el tamaño, la morfología y fisiología celular.

Como lo plantean Caballer y Giménez (1992).

“Una buena comprensión de la estructura celular facilitaría la comprensión de los procesos fisiológicos. Por ejemplo, cuando se pregunta a los alumnos que dibujen una célula la mayoría opta por dibujar un círculo cuando hay una gran variedad de opciones. De hecho, la forma circular es la menos indicada ya que se asocia a un eritrocito y esta célula pierde parte de sus orgánulos citoplasmáticos y el núcleo cuando se forma. Hay que tener en cuenta que una célula puede cambiar de forma si está adherida a una superficie, si está unida para formar un tejidos.” (Citado en Iturriaga L. 2013 p.16)

Este modelo mental es asumido para todo tipo de células. Es por ello importante tener en cuenta la configuración de la misma cuando está en una aparente situación “normal” y poder evaluar las posibles transformaciones si es del caso. Sobre la dimensión, los alumnos desconocen los tamaños de la célula y de las relaciones funcionales de cada uno de los orgánulos celulares porque no se les ha dado la importancia que tienen en su función y formación. Lo mismo ocurre con el número de células (salvo cuando se dialoga de las células sanguíneas y de los espermatozoides). Uno de las inexactitudes insistentes es el convencimiento de que el tamaño de los organismos es una consecuencia de la magnitud de sus células.

En cuanto al periodo de vida celular, es esencial persuadir a los educandos que cada célula tiene una duración diferente y que no sólo hay que ver la célula como un solo ente sino que muchas veces actúan conjuntamente, se reciclan para renovar un tejido. Los alumnos suelen desconocer que después de la apoptosis celular programada es necesario el reciclaje de los órganos. Por otro lado, en los libros básicos no se le suele prestar importancia a la terminología científica porque no se esmeran por conjuntar los términos.

Es necesario dominar algunos prefijos y sufijos al considerar el tema esto beneficia la comprensión de lo que se aprende ya que muchos estudiantes no conocen algunos prefijos como an, fito,oligo,macro, micro, epi, fago, trofos, exo, citos, endo o sufijos como osa, isis, ol, itis,cida, fobo, voro, entre otros.

La mayoría de los estudiantes asimilan teóricamente que todos los organismos vivos están compuestos por células pero no se ha interiorizado significativamente el concepto porque no lo tienen tan claro cuando se trata de organismos vegetales, incluso cuando se estudia la estructura celular no se relaciona con los procesos fisiológicos (el crecimiento, el transporte). Es complejo entender las características que determinan a los seres vivos

porque no se tiene una visión microscópica, no se le aplican a las células las necesidades fisiológicas de un ser vivo, se tiende a pensar que son “máquinas”. Esto puede suceder porque en el período de transmisión de conocimientos los estudiantes no han realizado actividades prácticas que les permitan observar, reflexionar y debatir sobre la estructura celular de los organismos.

La relación estructura y función de las células y las membranas celulares se dificulta en el aprendizaje de la biología celular, posiblemente por errores conceptuales (es habitual pensar que las estructuras que son parecidas realizan funciones similares). “Los conceptos que tienen que ver con la estructura han cambiado poco a lo largo del tiempo pero los conceptos afines a la función tienden a una mayor variabilidad y por lo tanto, a una mayor confusión” (García, et al, 2002 citado en Iturriaga 2013, p.16)

2.2.2 Los errores conceptuales genética

La genética ha sido una de las áreas del conocimiento que más se ha desarrollado en los últimos tiempos, donde se destaca el uso de los transgénicos, la secuenciación de los genomas de los seres vivos, el empleo de los test de paternidad; es por ello que cada vez tiene mayor difusión en los medios de comunicación. Diferentes investigaciones en el campo pedagógico es planteado por Caballero Armenta en su artículo “Algunas ideas del alumnado de secundaria sobre conceptos básicos de genética” destaca que los estudiantes tienen grandes problemas para asimilar conceptos sobre genética y que tienen interiorizados errores conceptuales dado por algunos medios de comunicación y las diversas creencias que han escuchado en diversos lugares y que son difíciles de transformar (Caballero Armenta, M. Revista *Investigación didáctica enseñanza de las ciencias*, 2008, 26(2), 227–244,2008 p.229).

Paradigma de ello es la percepción de la sociedad que influye enormemente en la actitud de los educandos ya que obstaculiza el conocimiento, como las leyes de Mendel y la reproducción de las plantas (el concepto de autofecundación). Tampoco es muy claro para los alumnos dónde se ubican el material genético ni cómo se transmite, a la siguiente

progenie seguramente como consecuencia del lenguaje tradicional porque durante mucho tiempo se escucha la frase “tenemos la misma sangre” error que marca se incrusta en el alumnado. Para prevenir estas ideas no claras o poder transformarlas es esencial una “alfabetización científica” por parte de los educadores y todas aquellas personas que participan en la realización del material didáctico y de consulta, pues es común encontrar en los libros académicos la temática de “herencia biológica” la cual es asimilada como sinónimo de genética cuando esta es sólo una parte de lo que engloba la genética pues el término herencia biológica se usó durante muchos años, principalmente después de los descubrimientos de Mendel pero aún se desconocía el material hereditario y su ubicación en la célula. Hoy en día, sin embargo, además de conocer cómo se transmite el material genético de generación en generación, interesa saber cómo se guarda la información genética y cómo se traduce esa información en proteínas.

Es incuestionable la importancia de la genética en la actualidad, en el que día por día surgen nuevas investigaciones y noticias sobre sus diversos avances en distintos ámbitos, sin olvidar sus repercusiones éticas y sociales. Por tanto, los ciudadanos deberán manejar estas informaciones para poder tomar parte activa en las discusiones que se generan en estos campos.

Por todo ello, es importante que el estudiante de básica secundaria no desistan de las aulas sin conocer los principios básicos de la herencia de los caracteres biológicos (genética), la ubicación de los genes (en los cromosomas), la manera en la que estos se retransmiten a las descendencias en sucesivas generaciones y la relación que existe entre la dotación genética y su manifestación externa en los individuos y su relación con el medio, clave fundamental en la diversidad del planeta.

El dominio de la genética es fundamental para entender la teoría de la evolución, uno de los temas de la biología que aborda los procesos de selección natural donde se desarrollan las variables que intervienen a nivel interno y su relación con el medio externo para su adaptación y evolución de especies.

Figini y Micheli (2005) plantean que

“El origen de las dificultades para su aprendizaje puede rastrearse en distintas fuentes como: la naturaleza de los conceptos de esta disciplina, los conocimientos y formas de razonamiento de los alumnos, las estrategias didácticas implementadas y las

características de los libros de texto utilizados para enseñar y aprender estos contenidos”. (Citado en Caballero Armenta, M. Revista *Investigación didáctica enseñanza de las ciencias*, 2008, 26(2), 227–244, 2008 p.229).

Se hace necesario considerar el origen de estos obstáculos epistemológicos que los estudiantes encuentran en el aprendizaje de esta temática, así como incursionar en metodologías innovadoras en la enseñanza de la genética.

2.2.3 Los errores conceptuales fotosíntesis

Los desaciertos conceptuales que los educandos poseen sobre un proceso tan fundamental como la fotosíntesis llama la atención de muchos expertos en el tema y de docentes. Ciertos resultados del trabajo realizado por Astudillo Pombo y Gené Duch en 1984 en cierto sondeo aplicado a los venideros docentes de la época determino que presentaban deficiencias en sus conocimientos acerca de la temática. En la aplicación de un test se evidencio que más del 40% no consideraba fundamental la clorofila para que tenga lugar el proceso fotosintético ; como tampoco estimaban el CO_2 en este proceso ; consecutivamente un porcentaje (más del 70%) no tenía en cuenta el agua, ni las sales minerales pues no son contempladas como necesarias, no consideran producto de este proceso la formación de hidratos de carbono, objetivo primordial de la fotosíntesis, entre el 20% y el 30% no tiene en cuenta el oxígeno, en este porcentaje los evaluados estimaban que el CO_2 es un producto resultante del proceso fotosintético y estimaban también el agua como producto de la fotosíntesis y no como reactivo. No es difícil constatar aquí la presencia de un preconcepto muy extendido en torno a la oposición fotosíntesis y respiración desconociendo en algunos casos que el proceso de la respiración no se interrumpe; a diferencia de la fotosíntesis, que sólo se realiza en presencia de luz, los vegetales respiran de día y noche. Además, todas las estructuras de las plantas, realizan la respiración mientras que sólo las partes verdes, que tienen clorofila realizan la fotosíntesis. Finalmente, estos dos procesos son de suma importancia para la vida en la tierra. La importancia de estos preconceptos ha sido mostrada también en relación con el problema del origen de los seres vivos y la generación espontánea (Gene y Gil, 1982 citado en Astudillo 1984, pp, 15-16).

“Se encuentra así una situación similar a la existente en física o química respecto al posible origen de los errores conceptuales más persistentes. Se precisan sin embargo

estudios más detenidos que abarquen otros temas y niveles de educación, en la posible influencia de la metodología utilizada” (Gene y Gil, 1982 citado en Astudillo 1984, pp, 15-16)

2.3 Laboratorio virtual

La guía de los laboratorios CloudLabs, es un instrumento de acompañamiento para el estudiante que lo orienta en el desarrollo tanto de la multimedia donde se abordan los contenidos teóricos como las diferentes prácticas de laboratorio sugeridas en los simuladores CloudLabs como son el de célula y el de ecosistemas.

Los CloudLabs utilizan los métodos de aplicación didácticos activos como adopción para el proceso de enseñanza y aprendizaje permitiendo al estudiante relacionar mediante la comprensión de conceptos, la toma de decisiones y la interacción con los simuladores; las propiedades físicas y químicas de la materia y sus transformaciones; así como las características y los comportamientos de los organismos vivos con las interacciones entre ellos y el medio ambiente; ayudando a el análisis de fenómenos frecuentes y la solución de cuestionamientos del entorno del estudiante. Las unidades engloban un paquete multimedia que abarca los conceptos y principios asociados a cada temática y los simuladores contienen varias prácticas de laboratorio que permiten la aplicación de las nociones y principios estudiados para la conformidad del aprendizaje.

2.4 Laboratorio real

El laboratorio real, se concibe como una estrategia pedagógica que relaciona la teoría y la práctica de las ciencias naturales en su enseñanza, aprendizaje y evaluación en el aula de clases.

Algunas de las razones fundamentales que motivan la realización de este mecanismo metodológico para la enseñanza y aprendizaje es orientar el desempeño de algunas prácticas relacionadas con la fisiología vegetal; analizar la respuesta de las plantas frente a factores ambientales; promover la observación de los diferentes procesos y utilizar algunas metodologías de la bioquímica para la comprensión de la respuesta de las plantas al ambiente y bajo condiciones controladas además de aplicar procedimientos modernos que permitan solucionar problemas relacionados con el funcionamiento, la producción de las plantas y su interrelación con el medio ambiente, entre otros. “Y generar

destrezas en recurso humano para el trabajo de campo y de laboratorio con habilidad para desarrollar ensayos prácticos, y generar soluciones a problemas relacionados con el manejo de sistemas agrarios y la protección de ecosistemas nativos”(Melgarejo, L 2010 p 7).

A nivel general diferentes experiencias han analizado la importancia de la función de los laboratorios en la educación en ciencias. Uno de los argumentos se refiere a que el trabajo de laboratorio real motiva a los estudiantes mediante la estimulación del interés y la diversión como dice Keys, (1987) “Pero las investigaciones revelan no solamente que los alumnos disfrutaban de las actividades prácticas que se ofrecen en el aula “(citado por Claret, A, 2015, p, 1), sino que también un pequeño porcentaje importante expresa su prevención hacia los mismos.

Aunque la tendencia aparentemente disminuye con la edad los jóvenes se interesan más y son más activos para el trabajo práctico que las jóvenes; ellas parecen estar menos seguras que los jóvenes al abordar situaciones abiertamente científicas. Esto deja la inquietud si realmente el laboratorio motiva a los alumnos a desarrollar actitudes positivas y propositivas hacia las ciencias y exige por lo tanto la búsqueda de otras estrategias alternativas de motivación.

Hay que tener cuidado con el uso del laboratorio ya que este puede terminar archivado por desconocimiento de uso o bien sobre utilizado sin un objetivo específico por ende, debe reconceptualizarse su significado en el aula de clase.

“Para conseguir la modificación de las prácticas de laboratorio es fundamental analizar detenidamente las propuestas de turno, llevarlas a la clase, comprobar su utilidad, su confluencia y su disentimiento con otras propuestas para proceder a su difusión al interior del aula de clases.” (Adaptado de Interesante análisis crítico sobre el papel del laboratorio en la formación del espíritu científico y su uso escolar actual. Claret 2015).

2.5 Salidas de campo

Tal y como señalan varios autores, (Dalré Carneiro y Wagner, 2011) los trabajos de campo deben estar presentes en todos los niveles y en todo el proceso de enseñanza y

aprendizaje, tal y como sucede en la propia construcción del conocimiento, por lo que deben estar integrados en el currículum.

Bolívar (2008) plantea que es necesario volver atribuir a la enseñanza como una profesión en la cual se incorpora el saber cómo elemento base e integrante al conocimiento competente del docente, cuya eficiencia obedece tanto de una buena comprensión de la disciplina como del conocimiento didáctico del tema en relación, lo que conduce a facilitar los aprendizajes significativos en los estudiantes. Precisamente, esta es la intencionalidad del trabajo de campo, llegar a aprendizajes asimilables por los estudiantes, al contextualizar la teoría en la práctica, y que Cely y Moreno (2006) le han denominado la pedagogía del terreno.

El trabajo de campo se apropia como una táctica instructiva grupal en la cual el docente, mediante recursos pedagógicos posibilita la comprensión de los contenidos, los ajusta a los grados e intereses académicos de los estudiantes. Al mismo tiempo, le pone su sello personal a toda su carga de saberes obtenidos en diversos contextos, a lo largo de su preparación académica y experiencia profesional, a fin de animar al alumno y lograr que éste conecte, los conocimientos teóricos e indeterminados de su territorio para acercarse a la realidad en contexto de su región para leerla e interpretarla de acuerdo a las dinámicas naturales y socio culturales del lugar.

“Conseguir que las jóvenes desarrollen sus capacidades, en un marco de calidad y equidad, convertir los objetivos generales en logros concretos, adaptar la Unidad Didáctica y la acción educativa a las circunstancias específicas en que las alumnas se desenvuelven”. (Adaptado de Lara, S, 2011).

Con base a lo que se deduce de esto, se puede dar cabida a las salidas de campo, ya que por un lado permiten una buena comprensión de los contenidos específicos de la temática desarrollada, y por otro permiten educar en valores. Para ello, tal y como queda citado de forma explícita, el profesor toma un papel fundamental, ya que es el encargado de conseguir que se cumplan todos los objetivos modificando o adaptando las directrices de la estrategia utilizada.

Dentro de esta metodología se busca como objetivo, conocer el entorno natural, social y cultural, así como las posibilidades de acción y cuidado del mismo.

En el documento de Requene (2012) "Salidas escolares en ciencias. Justificación y propuesta educativa en el galacho, se retoma la siguiente cita de Wass (1992).

"Son pocas las cosas que hacemos en el aula que no puedan realizarse mejor fuera. Al sacar del aula a los chicos les ponemos en contacto con experiencias auténticas a las que quizá responderán de una manera creativa que puede al mismo tiempo ampliar destrezas específicas y promover su desarrollo personal.

Chicos que conocíamos sólo de la escuela se comportan a menudo de un modo totalmente inesperados en cuanto pasan una temporada lejos de su casa. Sus personalidades evolucionan en aspectos nuevos y es frecuente que, a su regreso al hogar, los padres advierten que esos chicos parecen mucho más seguros de sí mismos y más independientes." (p.6).

2.6 Motivación

Las preguntas que se formularon a alumnos de edades comprendidas entre 13 y 16 años pertenecientes a escuelas de Auckland (Nueva Zelanda) revelaron que, mientras que un 57% muestra una buena disposición hacia el trabajo práctico, un 40% expresa su entusiasmo con comentarios como «me gusta cuando sé lo que estoy haciendo», «me gusta cuando hacemos nuestros propios experimentos» y «no me gusta cuando sale mal. (Hodson 1990).

Lo que resulta motivante para el educando es la oportunidad de poner en práctica métodos de aprendizaje más vivenciales y activos, para interactuar de una forma más con el profesor y con otros alumnos y para organizar el trabajo como mejor se adapte al gusto del alumno, y no la ocasión de llevar a cabo una investigación de banco de laboratorio.

Es muy común que permitamos a los alumnos más jóvenes participar en investigaciones poco estructuradas, mientras que pedimos a los de mayor edad que realicen talleres prácticos de acuerdo con un conjunto de indicaciones explícitas (Pizzini et al. 1991) y en el momento de su vida en el que luchan por afirmar su propia individualidad. No es de extrañar que pierdan el interés y el entusiasmo. Lo que los estudiantes de todas las

edades parecen valorar es el desafío cognitivo {aunque el trabajo no tiene que ser tan difícil que no pueda comprenderse y debe ser relativamente fácil de llevar a cabo): proponer un experimento adecuado (que tenga un objetivo claro y funcione) y tener una medida de control e independencia suficientes (Watts y Ebbutt 1988, Bliss 1990, Ebenezer y Zoller 1993). (Adaptado de Hodson, D.1994).

Despertar el interés de los alumnos en las clases y que sean suficientemente interesantes es fundamental identificar y favorecer su motivación intrínseca. Es necesario también ayudar al estudiante a que encuentre un significado en lo que aprende que le pueda ayudar en su vida cotidiana. En algunos casos, será de utilidad notoriamente la práctica y en otras en forma de consolidar bases de conocimientos y competencias que le faciliten desenvolverse en diferentes situaciones del común. Algunas acciones posibles para motivar a los educandos son:

El intentar asociar las actividades de la clase con los intereses del estudiante como los deportes, temas musicales de su género, elementos comunicacionales de actualidad, nuevos modelos culturales, audiovisual, entre otros.

Estimular la atención del estudiante por medio de la duda como por ejemplo, señalando divergencias existentes entre determinadas creencias y la ciencia acerca de muchos temas y la realidad misma del asunto cuestionado.

Aplicar algunas actividades lúdicas, en línea y de forma física, para hacer las temáticas más divertidas, agradables y más afín a los intereses del joven.

Incluir diversidad estructural y organizativa a las clases para no cansar a los partícipes con una misma rutina.

Conceder el protagonismo a los estudiantes en el desarrollo de una temática es lograr hacer a los alumnos muy partícipes de la clase

En determinados momentos es necesario la clase «magistral» para que el profesor consolide los diversos conceptos adquiridos, generar análisis y conclusiones, lo más

aconsejable es que los alumnos puedan preguntar y opinar sin temores, ni sentirse cohibidos.

Una estrategia motivadora es pedir a los partícipes (individualmente o por grupos) que contribuyan y establezcan un tema desde lo cotidiano relacionado con la temática que se están orientando en el momento. De esto suelen salir propuestas interesantes y distintas a la tradicional transcripción de textos u opinión personal por escrito. Por ejemplo, la elaboración de un blog interactivo o un vídeo.

Evitar dar demasiada importancia a las calificaciones por un simple valor, además de tratar de disminuir el índice de ansiedad por una competencia excesiva entre compañeros, los estudiantes que estudian con el interés único de sacar buenas notas, suelen perder más fácil la motivación en algún momento, pues no disfrutan del placer de aprender por gusto e incluso por diversión, sino que prevalece su afán de mostrar resultados ante los demás.

La motivación se contagia cuando el docente utiliza como estrategia su propio interés en el área ya que los jóvenes son muy perspicaces en detectar la pasión de un profesor por la asignatura, pero también su desgano o falta de interés.

Los recursos tecnológicos y las TICs aunque hace tiempo que entraron en las nuevas estrategias educativas, aun no se utilizan en todo su potencial y exploración. El material interactivo y audiovisual, sobre todo si implica la participación activa de los estudiantes, es un reto seguro para despertar el interés y la motivación de educandos de diferentes edades. En este punto, la imaginación del docente para usar estos recursos se puede aplicar desde de un vídeo de una película o juegos interactivos para que los alumnos encuentren fallos e inconsistencias, fomentando así el análisis crítico.

Hay que tener en cuenta que nada de esto es posible si el docente a sí mismo no está motivado, cuando se planifiquen las actividades de la clase debe ir inmerso el sello propio del docente que le impregne una diferencia a la clase y por el contrario sea una expectativa del estudiante esperar la clase ya que algunos docentes suelen pensar que da lo mismo lo que haga porque nada les interesa perdiendo de vista que es su empoderamiento lo que le da un valor adicional a lo que desea transmitir en su

enseñanza.

2.7 El cuento como estrategia metodológica

Los cuentos estimulan la imaginación del estudiante y se convierte en una posibilidad que aumenta su grado de comprensión conceptual y su experiencia.

El cuento puede acercar al estudiante a la lectura, un joven que se haya aficionado desde pequeño a los cuentos tendrá un mayor interés por descifrar lo que dicen los autores y sus libros.

Se pueden considerar el cuento como una pequeña narración breve de carácter ficticio protagonizada por un grupo reducido de personajes y que normalmente tienen un argumento sencillo. Todo y eso, esta historia trata de tanto hechos reales como fantásticos, pero la base de la que surge el cuento en este caso es una propuesta que surge de las estudiantes del grupo base quienes consideran que la temática abordada en la unidad didáctica debe proyectarse a hacia los grados inferiores sin perder cierto rigor científico.

Es así como a partir de un conversatorio el docente pone en marcha una propuesta que trata de proyectar la línea del tiempo de las plantas desde su origen hasta nuestros días destacando las relaciones entre célula, planta y medio externo y sus manifestaciones en el medio a través de la historia.

El cuento como recurso metodológico puede ser una herramienta muy útil para trabajar diversas áreas y contenidos, en este caso se trata de abordar la cuestión de cómo utilizar el cuento para aprender botánica.

El cuento permite trabajar de forma interdisciplinar pues da pie para la integración de otras asignaturas y no solo la de enseñar ciencias naturales no significa únicamente enseñar flora, fauna, o medio, puede ser esta una herramienta muy adecuada para la Educación Primaria, pues en ella muchos niños viven inmersos en su mundo imaginativo y esto les permite adentrarse en los cuentos, identificarse con los personajes y, de esta manera, aprender muchos contenidos nuevos.

2.8 Enseñanza

Podemos definir al aula, como “un espacio material y simbólico donde se producen formaciones grupales específicas, y singulares configuraciones de tarea”.

Existen además relaciones de poder y se reflejan y dramatizan las configuraciones de la dinámica institucional que la atraviesa; se organizan las relaciones con el saber, se producen procesos de aprendizaje y enseñanza, se entrecruzan y tensionan los deseos individuales y grupales, representaciones, valores, creencias y motivaciones (Souto, M, 1996).

¿Pero qué es eso de enseñanza? Históricamente, la enseñanza ha sido considerada en el sentido estrecho de realizar las actividades que lleven al estudiante a aprender, en particular, instruirlo y hacer que ejercite la aplicación de las habilidades.

La enseñanza enfocada hacia la comprensión, implica que los estudiantes aprenden no una red de contenidos relacionados sino también las conexiones entre ellos, de modo que puedan explicar el contenido con sus propias palabras y pueden tener acceso a él y usarlo en situaciones de aplicación apropiadas dentro y fuera del aula.

La enseñanza en si debe estar acompañada de un dominio conceptual, un buen conocimiento y una asertiva comunicación que permita expresar de manera clara y significativa un saber a sus discípulos.

Es entonces la enseñanza un arte cuando esta exige inspiración, intuición, talento y creatividad, pero a su vez es una ciencia, ya que exige conocimiento y destrezas que por supuesto son aprendidas a través de la consulta y la experiencia.

En la enseñanza el docente debe actuar como mediador en el proceso de aprender de los alumnos; debe estimular y motivar, aportar criterios y diagnosticar situaciones de aprendizaje de cada alumno y del conjunto de la clase, clarificar y aportar valores y ayudar a que los alumnos desarrollen los suyos propios, por último, debe promover y facilitar las relaciones humanas en la clase y en la escuela, y, ser su orientador personal y profesional.

Ante las exigencias educativas actuales, la labor docente se está reorientando hacia una actitud tutorial, a la de coordinar, asesorar y facilitar experiencias educativas en las que el alumno logre aprender. Así mismo, en las aulas la tendencia es generar un clima de libre expresión coherente a las temáticas tratadas y no a aquellas que vacilan en indisponer el aprendizaje, además las experiencias educativas podrían ser iniciadas por el uso planeado, intencional y significativo de una pregunta como activadora de procesos integradores del conocimiento (Adaptado de Torres, M. Boletín No. 49 del Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe, UNESCO-OREALC, Santiago de Chile, agosto 1999)

La enseñanza entonces debe aprovechar el trabajo en equipo para la construcción, deconstrucción y reconstrucción del saber a través de la interacción con los otros, a su vez trabajar por el desarrollo de capacidades cognoscitivas específica como son la comprensión del lenguaje, el análisis, la reflexión crítica y la síntesis.

El docente debe entonces plantear trabajos orientados a la solución de problemas, así como experiencias de enseñanza que propicien el pensamiento articulado a otras disciplinas, reflexivo y crítico.

Por tanto, la tarea educativa consistirá no en transmitir toda la información disponible, sino en enseñar al estudiante estrategias que le permitan adquirir e interpretar por sí mismo, esto es, que le permitan "aprender a aprender". La evaluación, como parte integral del proceso de enseñanza y aprendizaje debe ser utilizada como instrumento para identificar los logros alcanzados, los errores cometidos, los elementos que han favorecido o impedido el aprendizaje, para determinar los ajustes necesarios a la estrategia pedagógica. La evaluación por procesos permite entonces una acción reguladora entre los procesos de enseñanza y aprendizaje, de manera que no sólo el alumno deba adaptarse al sistema educativo, sino que sistema se adecue a él.

2.9 Aprendizaje

Está de moda realizar comparativos entre el docente convencional y el activo, se plantea por ejemplo que:

En algunos casos el maestro tradicional se convierte maestro centrista, puesto que se presenta ante sus estudiantes como poseedor del saber; no así el maestro de la escuela activa, que se presenta como orientador del proceso de aprendizaje de sus estudiantes. El maestro centrista desempeña un liderazgo instrumental centrado en la tarea que deben realizar los estudiantes; a diferencia del liderazgo afectivo, que desempeña el maestro de la escuela activa, centrado en los intereses, los sentimientos y las interacciones grupales, aunque con algunos riesgos de caer en la permisividad.

En la escuela tradicional el alumno es receptivo, puesto que debe atender en silencio y observar lo que hace el maestro. En la escuela activa está en permanente actividad, porque los aprendizajes sólo se logran construyendo el conocimiento, perdiendo algunas veces la claridad conceptual y cayendo en el activismo de hacer por hacer.

Algunas escuelas activas privilegian las habilidades personales e interpersonales, otras escuelas las habilidades personales y socio grupales.

Podría decirse entonces que los estudiantes se ven abocados a dos tendencias diferentes de didáctica educativa en la institución dado que los modelos pedagógicos de un maestro a otro convergen en una de las dos tendencias la escuela tradicional y la activa por ello podríamos lanzar una hipótesis:

Los alumnos aprenden de manera desarticulada sus conocimientos y se enfrentan al enigma de cómo buscar relaciones entre un área y otra o de un tema a otro.

“Bruner plantea que cada generación da nueva forma a las aspiraciones que configuran la educación en su época. Lo que puede surgir como marca en nuestra propia generación es la preocupación por la calidad y aspiraciones de que la educación ha de servir como medio para preparar ciudadanos bien equilibrados para una democracia” (Martínez, E y Sánchez, S, La concepción del aprendizaje según J. Bruner 2016).

Como idea general Bruner está preocupado en inducir una participación activa del alumno en el proceso de aprendizaje, sobre todo teniendo a la vista el énfasis que pone en el aprendizaje por descubrimiento

Martínez, E y Sánchez S. (2016) plantean que Bruner piensa que la enseñanza efectiva surgirá solamente de la comprensión del mismo proceso de aprendizaje, la que está muy ligada con el entendimiento que se gane acerca del propio proceso o modo de pensar.

Esto indica que los seres humanos tienen gran capacidad para discriminar objetos o procesos en su ambiente. Observa que para que una persona pueda dar sentido a su ambiente ha de seleccionar de un casi infinito número de objetos discriminables, los que parece que tienen algo en común y considerarlos como una simple categoría o un manejable grupo de categorías. Lo que hace la persona es conceptualizar o categorizar.

La actividad de aprender se compone de una secuencia de acciones encaminadas a la construcción del conocimiento, al desarrollo de habilidades, a la adquisición de hábitos y la formación de actitudes, originando una transformación en la conducta del alumno.

El estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje, de su propia capacidad de imaginar. Los alumnos descubren verdades conocidas para el maestro pero nuevas para ellos la imaginación no tendrá límites y habrá que buscar la forma de comunicarla a los compañeros, discutirla, compartirla y disfrutarla. El alumno es más creativo y participativo y el objeto de conocimiento se construye activamente en la mente de los alumnos.

“La función del docente es acompañar y facilitar el camino de aprendizaje del alumno. Un camino que deberá ser transitado al mismo tiempo que construido por cada individuo. La tarea del docente será estimular dicha construcción, y no esperar del otro lado del camino, o alzar en brazos al alumno y caminar por él.” (Nicoletti, J, 2006 *Fundamento y construcción del Acto Educativo, Revista Docencia e investigación* 31(16), pp, 257-278)

Las afirmaciones anteriores conducen a considerar que la enseñanza y aprendizaje es un proceso continuo de construcción a partir de la apropiación que profesores y estudiantes hacen en torno a su quehacer. Bajo la perspectiva del aprendizaje la enseñanza se concibe como el proceso en el que se proporcionan al estudiante escenarios adecuados y útiles para el desarrollo de sus capacidades de construcción de significados y de relaciones a partir de las experiencias aprendidas.

Estas consideraciones están fundamentadas en las teorías del aprendizaje significativo. De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma

sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

Ausubel (1983) considera que el aprendizaje por descubrimiento no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por exposición (recepción), ya que éste puede ser igual de eficaz, si se cumplen unas características. Así, el aprendizaje escolar puede darse por recepción o por descubrimiento, como estrategia de enseñanza, y puede lograr un aprendizaje significativo o memorístico y repetitivo.

2.10 Unidades didácticas

Varios son los significados relativos al término Unidad Didáctica que provocan confusión, cuando se trata de buscar una definición formal. En este sentido se escuchan expresiones muy distintas como unidad temática, unidad de trabajo, tareas didácticas, entre otros.

En un concepto amplio se podría definir la unidad didáctica como: Un instrumento de trabajo de carácter unitario que permite al profesor presentar su práctica educativa de forma articulada y completa para desarrollar unos procesos de enseñanza y aprendizaje de calidad ajustados al grupo y al alumno. Según el Ministerio de Educación y Cultura de Madrid MEC (1992), "la unidad de programación y actuación docente está configurada por un conjunto de actividades que se desarrollan en un tiempo determinado, para la consecución de unos objetivos didácticos". Una unidad didáctica debe dar respuesta a la propuesta curricular institucional a lo que se va enseñar bajo que objetivos, cuándo orientarlos de manera secuencial y coherente, bajo qué metodología, estrategias y al sistema de evaluación a aplicar con criterios e instrumentos claros para el estudiante, todo ello en un tiempo claramente definido.

Coll (1991) define la unidad didáctica como "La unidad de trabajo relativa a un proceso completo de enseñanza y aprendizaje que no tiene una duración fija, precisa de unos objetivos, unos bloques elementales de contenido, unas actividades de aprendizaje y unas actividades de evaluación" (citado en Del Valle, S, García, M, Fernández, R 2007).

La unidad didáctica es una forma de planificar el proceso de enseñanza y aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad. Esta forma de organizar conocimientos y experiencias debe considerar la diversidad de elementos que contextualizan el proceso de enseñanza y aprendizaje necesarios, a lo que Ibáñez (1992), plantea que la unidad didáctica es “la interrelación de todos los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje con una coherencia interna metodológica y por un periodo de tiempo determinado”. (Citado en Corrales, A, 2010, p, 4)

Es un instrumento de trabajo, se utiliza como un elemento facilitador de la labor docente. Tiene un carácter unitario ya que contiene la planificación de un proceso de enseñanza aprendizaje que engloba todos los elementos curriculares: Objetivos, contenidos, actividades de aprendizaje, de evaluación.

Está articulada con elementos de un mismo conjunto afectados por una relación de interdependencia y marcados por la coherencia, de forma que en este conjunto exista unas claras interacciones entre las partes y no una mera yuxtaposición de estas.

Solo cuando aparezca esta relación se considera que la unidad didáctica está completa porque esta debe ser un conjunto en el que cada una de sus partes estén debidamente pensadas, organizadas, entrelazadas y acabadas dándole solidez y empaque a dicha unidad didáctica, (Adaptado de Corrales, A. La programación a medio plazo dentro del tercer nivel de concreción: las unidades didácticas 2010).

2.11 Teoría de Sistemas

La Teoría General de Sistemas (TGS) tiene su origen en los mismos orígenes de la filosofía y la ciencia.

La palabra Sistema proviene de la palabra systêma, que a su vez procede de synistanai (reunir) y de synistêmi (mantenerse juntos).Específicamente se le atribuyen a George Wilhem Friedrich Hegel (1770–1831) el planteamiento de las siguientes ideas:

- El todo es más que la suma de las partes
- El todo determina la naturaleza de las partes
- Las partes no pueden comprenderse si se consideran en forma aislada del todo
- Las partes están dinámicamente interrelacionadas o son interdependientes.

Ideas estas que ya tenían inmerso en sus propuestas un modelo de pensamiento sistémico.

La Teoría de Sistemas o también llamada Teoría General de Sistemas (TGS), es un concepto relativamente nuevo el cual fue concebido por Karl Ludwig von Bertalanffy (19 de septiembre, 1901, Viena, Austria - 12 de junio, 1972, Bufalo, Nueva York, Estados Unidos) fue un biólogo austríaco, reconocido por haber formulado la teoría de sistemas. A mediados del siglo XX fue uno de los primeros en tener una concepción sistemática e integradora de la biología (denominada "organicista"). Tiene como objetivo buscar en los sistemas de la realidad las mismas estructuras (isomorfismos). De esta manera se podría utilizar los mismos términos y conceptos para distintos sistemas y así generar leyes universales y funcionales a la hora de establecer un concepto. También consigna dos conceptos que se deben tener en cuenta en un sistema:

- En primer lugar la entropía (es posible asociarla a la materia y sus propiedades, pues ésta tiende a desintegrarse y a volver a su estado caótico primordial.) que se refiere al fin de un sistema en particular que culminan en una degeneración total. Por lo tanto podemos decir que este tipo de sistemas están destinados a tener un fin trastornado y destructivo, aunque intenten buscar una estabilización, aquella caerá en el caos y el desorden.

- En segundo lugar tenemos la neguentopía (se relaciona directamente con el concepto de energía que está en una constante transformación, retroalimentándose y aumentando su nivel de organización.) el cual da la noción contraria a la entropía en donde se tiende al orden y a la estabilidad en los sistemas abiertos. Se refiere particularmente a la energía acogida y ahorrada por el sistema (energía que extrajo de su medio externo), para su sobrevivencia, consistencia y mejora de su organización interna, por lo tanto es un mecanismo auto regulador, capaz de sustentarse u mantenerse en el equilibrio.

((Adaptado de Deilyn, E, Pinto, L y Ruiz, R. Biografía de Ludwig-von-Bertalanffy 2010).

La T.G.S. se fundamentan en tres premisas básicas:

- Los sistemas existen dentro de sistemas. Las moléculas existen dentro de células, las células dentro de tejidos, los tejidos dentro de los órganos y así sucesivamente.

- Los sistemas son abiertos. Cada sistema que se examine, recibe y descarga algo en los otros sistemas, generalmente en aquellos que le son contiguos. Los sistemas abiertos son caracterizados por un proceso de intercambio infinito con su ambiente, que son los otros sistemas. Cuando el intercambio cesa, el sistema se desintegra, esto es, pierde sus fuentes de energía.

-Las funciones de un sistema dependen de su estructura. Para los sistemas biológicos y mecánicos esta afirmación es intuitiva. Los tejidos musculares, por ejemplo, se contraen porque están constituidos por una estructura celular que permite contracciones.

La TGS es un esfuerzo de estudio interdisciplinario que trata de encontrar las propiedades comunes a entidades, los sistemas, que se presentan en todos los niveles de la realidad, pero que son objeto de disciplinas académicas diferentes.

Bertalanffy considera el estudio de un fenómeno, no mediante la apreciación de hechos aislados componentes del fenómeno, para luego sintetizarlos todos y explicar el hecho mediante la aglomeración de esas partes, sino mediante su consideración total tratando de encontrar leyes y relaciones que permitan la comprensión del mismo sin recurrir a estudios particulares.

(Adaptado de Bertalanffy, Ludwig von Teoría general de sistemas, Fundamentos, desarrollo, aplicaciones)

Ossa (2004) destaca en Bertalanffy

El enfoque clásico de las ciencias en áreas tales como la química, la biología, las ciencias sociales y en general, cualquier aspecto del conocimiento humano, ha consistido en explicar los fenómenos mediante el estudio de elementos particulares (enzimas, compuestos químicos, sensaciones elementales, individuos libres) con la esperanza de que al poner juntos tales elementos se pueda explicar el fenómeno total (célula, mente, sociedad) (p 62).

Considerando al organismo como un sistema abierto, en constante intercambio con otros sistemas circundantes por medio de complejas interacciones lo que implica más que desgaste de energía transformación de la misma. Esta concepción dentro de una T.G.S de la Biología fue la base para su teoría de los sistemas.

Al aproximarse de forma básica a comprender el alcance de la T.G.S, se puede aducir que es fructífero pues supone que la realidad se compone de una compleja interacción de diversos sistemas simultáneamente operantes según la consideración que se le dé al objeto de estudio en este caso el de la botánica que en sí misma es una rama de la biología que contiene un entramado complejo donde su relación con los diversos factores naturales, sociales, económicos, culturales ya la hace una disciplina del conocimiento con alto nivel de relación con los medios externos de constituciones distintas y aparentemente inconciliables; más aún, a partir de esta suposición ampliar los límites de la reflexión intelectual, abrir nuevas posibilidades para elaboraciones teóricas y para la integración de imágenes coherentes acerca del medio de manera sistémica ,estructurada y ostensiva de la propia realidad.(Adaptado de Hellinger, B y Olvera, A 2010: Inteligencia Transgeneracional. Sanando las heridas del pasado. Constelaciones Familiares. México, Grupo CUDEC.)

2.12 El Pensamiento sistémico

Las ideas propuestas por los biólogos organicistas durante la primera mitad del siglo XX contribuyeron al nacimiento de una nueva manera de pensar en términos de conectividad, relaciones y contexto (se refiere a todo aquello que rodea, ya sea física o simbólicamente, a un acontecimiento). A partir de esta lectura se puede interpretar de una manera más coherente una realidad.

Según la visión sistémica, las propiedades esenciales de un organismo o sistema viviente, son propiedades del todo que ninguna de las partes posee. Aparecen como consecuencia de un proceso que ha desaparecido; que han permitido generar las interacciones y relaciones entre las partes. Estas propiedades son destruidas cuando el sistema es diseccionado, ya sea física o teóricamente, en elementos aislados. Si bien se puede ver en partes individuales en todo sistema, estas partes no están aisladas y la naturaleza del conjunto es siempre distinta de la mera suma de sus partes. En consecuencia, la relación entre las partes y el todo ha quedado invertida, pues en el planteamiento sistémico las propiedades de las partes sólo se pueden comprender desde la organización del conjunto, por lo tanto, el pensamiento sistémico no se concentra en los componentes básicos, sino en los principios esenciales de organización.

“El pensamiento sistémico es «contextual», en contrapartida al analítico. El análisis significa aislar algo para estudiarlo y comprenderlo, mientras que el pensamiento sistémico encuadra este algo dentro del contexto de un todo superior” (Capra 1996 p 49.).

2.13 La pedagogía sistémica

Es un enfoque emergente que consigue ampliar la mirada más allá de la individualidad protagónica de cada sujeto. Es una perspectiva muy innovadora que mira la educación como un ecosistema y permite ver la realidad educativa como un todo vinculado a los sistemas familiares, sociales, culturales e históricos y cómo eso influye en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Adaptado de Mercé T, 2007).

La base es la teoría biológica de los sistemas (Bertalanffy, 1936) que considera que cada elemento se puede estudiar de manera aislada, pero sólo adquiere significado en la medida que es considerado parte integrante de un todo. Explica que el mundo se organiza mediante sistemas y que cada ser forma parte de algo más grande. Así mismo, introduce el binomio orden/desorden como elemento propio de los sistemas.

La Pedagogía Sistémica reconoce todas estas interacciones e incluye y da valor a cada uno de los sistemas y sus dinámicas que operan en el mundo escolar. Es la aplicación de los órdenes que operan en los sistemas humanos a la educación en todas sus vertientes: relación familia, la escuela y entre docentes y currículo.

La Pedagogía Sistémica es una fusión entre lo psicológico, lo pedagógico, lo sociológico, lo cultural, lo histórico que genera profundos cambios en el profesorado y modifica la actitud al reeducar una mirada desprendiéndose de lo que lo limita y condiciona. Si algo caracteriza esta propuesta pedagógica es su visión integradora y concertadora, tanto de las distintas corrientes del pensamiento que lo sustentan (teorías de sistemas, de la complejidad, de la comunicación humana, terapia familiar sistémica), como de las diferentes personas y sistemas pertenecientes a la comunidad educativa. Precisamente esto hace que no se trate de una propuesta activa de renovación sino de reordenación pedagógica que no excluye, sino que contempla y da su lugar con respeto, a las anteriores aportaciones que en el campo de la educación se han hecho.

(Adaptado de González, A 2011).

3. Metodología

El proyecto planteado se realizó a través del método de estudio cuantitativo descriptivo dado que el proceso actualmente de aprendizaje busca que el estudiante sea interpretativo con capacidad de indagación basado en distintas estrategias metodológicas que examina un problema del desarrollo de la ciencia y su aplicabilidad en la tecnología.

Para ello se tuvo en cuenta:

- La aplicación de un cuestionario básico tomando como base las preguntas de biología vegetal que se extractan de los cuadernillos liberadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES).
- Recolección y tabulación de la Información.
- Análisis de las preguntas seleccionadas en 2 momentos de aplicación (iniciando periodo académico y a mediados del tercer periodo es decir en septiembre)

El proceso de aplicación de la unidad se llevó a cabo desde finales de enero y hasta mediados del mes de septiembre del año 2016 a partir de las temáticas desarrolladas en este tiempo y mediante una metodología que consto de:

- Constitución del grupo base para la aplicación de la metodología integral académica.
- Diseño del material Educativo para el tema de estudio del grupo base séptimo de la institución.

- Selección de la información documental a utilizar en medios virtuales para ser consultada por el grupo base de la institución teniendo en cuenta el plan de estudios planteados para este grado.
- Inducción sobre metodologías de la consulta dirigida al grupo.
- Aclaración de conceptos en clase magistral, según lo consultado y desarrollado en consultas virtuales educativas.
- Trabajo de campo, laboratorio real y virtual para comparar lo consultado y lo visto en clase magistral o en la red frente a el contexto real.
- Laboratorios básicos,
- Análisis y sistematización de la información.
- Análisis de las evaluaciones aplicadas
- Socialización de resultados en los grupos seleccionados para el trabajo de grado.

La temática de biología vegetal desarrollada con los grados séptimos, pero con mayor énfasis en el grupo base seleccionada fueron los siguientes:

- Generalidades del estudio de la botánica, breve historia de la botánica, estructura y fisiología celular vegetal, histología vegetal, fotosíntesis, reproducción, nutrientes básicos para las plantas, relación de la botánica con los ecosistemas.

Igualmente se tuvo en cuenta los recursos con los cuales cuenta la institución; se trabaja en conceptualizaciones a partir de videos, programas de televisión, manipulación experimental en el laboratorio y el medio natural, salidas de campo, presentaciones, consultas en Internet y elaboración de modelos explicativos y diseños experimentales que permitieron aplicar los conceptos de la vida vegetal en la explicación de procesos y su intervención directa en el medio.

El proyecto planteado se realizó a través del método de estudio aplicativo, cualitativo, descriptivo y cuantitativo dado que el proceso actualmente de aprendizaje busca que el estudiante sea interpretativo con capacidad de indagación basado en distintas estrategias metodológicas que examina un problema del desarrollo de la ciencia y su aplicabilidad en la tecnología.

La metodología empleada tuvo el objetivo de que el alumnado fuese el protagonista de su propio aprendizaje para encaminarse hacia el aprendizaje interdisciplinar apoyándose de diferentes disciplinas del conocimiento que le permitieran realizar conexiones entre los diferentes conceptos tomados en cuenta en esta unidad didáctica como diría Capra:

“La ciencia sistémica demuestra que los sistemas vivos no pueden ser comprendidos desde el análisis. Las propiedades de las partes no son propiedades intrínsecas y sólo pueden entenderse desde el contexto del todo mayor. Por tanto, el pensamiento sistémico es un pensamiento «contextual», y puesto que la explicación en términos de contexto significa la explicación en términos de entorno, podemos también afirmar que el pensamiento sistémico es un pensamiento medioambiental.” (1996, p.57).

4. LA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BOTÁNICA EN ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO

Se partió de los preconceptos que el estudiante posee, complementándose con procesos de análisis por parte del docente, quienes a la par desarrollan su pensamiento hipotético y deductivo que los lleve a construir sistemas conceptuales cada vez más complejos.

Para el trabajo del grupo base seleccionado indiscriminadamente y participes más por su convicción de los grados séptimos (en total 25 participantes) y utilizando como estrategias metodológicas las mencionadas en el capítulo anterior se parte de una indagación guiada, en el cual se orienta a las estudiantes a plantear preguntas sobre el tema que se quiere tratar (en este caso el interés por conocer más sobre la vida vegetal), sobre el problema compartido por los integrantes del grupo y que tiene la característica de ser multidisciplinar, con miras al logro de un objetivo, en el proceso de aprehensión de conocimientos por parte del estudiante hacia una explicación razonable de los fenómenos de la naturaleza. En este tipo de trabajo, es en el desarrollo de los tiempos extracurriculares de aula donde se configuran sus propios sentidos y metodologías de trabajo.

Además se considera el trabajo grupal e individual mediante la resolución de talleres, el trabajo de análisis y comprensión de artículos científicos a través de las "Lecturas de profundización", que se harán, de manera periódica y que le permitirá al estudiante

enriquecer el vocabulario técnico, facilitar la comprensión de lectura, formular y resolver interrogantes y elaborar textos argumentativos, narrativos y / o análisis del trabajo desarrollado.

Aunque hay 2 momentos en que se trabaja con toda la clase como el momento de evaluación inicial y final (una selección de preguntas tomadas del ICFES como test inicial y final como comparativo de los avances del grupo base frente a un grupo control), el grueso de actividades las trabajan 25 estudiantes de diferentes séptimos de un total de 169 en horas extracurriculares 2 a 3 horas por semana de carácter voluntario frente a las demás estudiantes (144) de su mismo nivel y poder aplicar los recursos metodológicos propuestos de una manera más personalizada (aunque el Cloudlabs y los laboratorios reales se aplican en general a todas las estudiantes allí se producen interacciones por la curiosidad de lo que están trabajando las estudiantes del grupo base y es bueno en cuanto al intercambio de reflexiones, opiniones y aportaciones).

Se abordan temáticas de estudio de las plantas desde una perspectiva multidisciplinar, en el que se involucraron contenidos correspondientes a diversas áreas como la biología, química, el dibujo las matemáticas, las sociales.

Los contenidos abordados en las actividades de biología de este trabajo permiten, con ligeras modificaciones de diseño y de profundidad, el llevar a cabo fáciles adaptaciones a niveles educativos correspondientes al área.

Los talleres imparten conocimientos generales de la vida vegetal, geología, evolución y ecología,

Las temáticas desarrolladas durante el tema de dasometría en esta unidad se enfocan al manejo de la matemática básica en aplicaciones forestal y esta como se involucra con el desarrollo de los ecosistemas y la explotación maderera del país.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

4.1 Evolución de las plantas.

Objetivo

Identificar en el proceso de la formación del universo la evolución como eje central de las posibilidades del desarrollo de la vida.

Reconocer que a través de la historia grandes personajes han contribuido al conocimiento y aplicación de la vida vegetal en el desarrollo del planeta y la intervención de las plantas en la construcción de la sociedad.

Para esta temática se utilizó el cuento como estrategia pedagógica **De la Tierra a las plantas ¡Una aventura muy particular!** (ver anexo A), este se elaboró fundamentado en la evolución del universo y las diversas dinámicas que han surgido a través del tiempo y de este con su influencia en el medio

Taller de reflexión

.En grupo de 4 estudiantes se plantean las siguientes inquietudes:

1. Consideran que después de la aparición de las angiospermas las plantas han evolucionado más en los últimos 1000 años.
2. Seleccione uno de los investigadores del texto e imagínese que está a su lado que pregunta podría hacerle (uno de los integrantes de otros grupos trataran de resolver su inquietud).
3. Sustenten con diferentes ejemplos a que se refería Barry Conmoner al plantear las leyes ecológicas:
 - Todo está relacionado con todo lo demás.
 - Todo debe ir a alguna parte.
 - La naturaleza sabe lo que hace.
 - No existe comida de balde.
4. Seleccionen una planta conocida por ustedes preferiblemente de la región y realice un cuadro básico de su importancia natural, social y cultural.

 The logo of Colegio Labouré features a shield with a white cross, a green triangle, and a red triangle. Above the shield is the word 'LUX' and below it 'COLEGIO LABOURÉ'. To the left is 'LUCEAT' and to the right is 'VIVAT'.	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No. 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	 The logo of the Universidad Nacional de Colombia features a shield with a red cross, a blue triangle, and a green triangle. Above the shield is a crown and below it is the text 'UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA'.
---	---	--

4.2 Geología y suelos

Uno de los problemas más serios que afronta la humanidad en la entrada del nuevo siglo, es la degradación del SUELO, entendido como el conjunto de factores naturales (físicos, químicos, biológicos), fundamentales para la existencia y reproducción de la población y para la producción, tales como las fuentes de recursos, los lugares de asentamiento (en su base natural o en sus transformaciones), la biodiversidad y las fuentes de energía. Este concepto comprende todas las condiciones fundamentales en la consolidación y desarrollo de los procesos de construcción social la base territorial y de infraestructura abarcando desde los ecosistemas naturales hasta los pequeños asentamientos y las ciudades.

Considerar la relación suelo y desarrollo presupone la necesidad de enfrentar lo estratégico y la gestión, ubicándose en reflexiones y acciones que incorporen la dimensión territorial como componente fundamental de los procesos de formación de los educandos.

Con el desarrollo de los centros urbanos vienen innumerables obras de progreso para facilitar el día a día, lo que acelera avances a todo nivel pero también desencadena una secuencia de catástrofes ecológicas, tales como: Tala indiscriminada y absoluta del bosque en las zonas aptas para el cultivo, disminución de la biodiversidad, desecación y desaparición de ríos y quebradas, empobrecimiento de los suelos por erosión en zona rural y derrumbe de vivienda y obras civiles en el suelo urbano, empobrecimiento acelerado del suelo al desaparecer el componente biótico por el abuso de agentes químicos, alto grado de contaminación por desechos y desperdicios, entre otros.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Geología y suelos

Con todo este panorama se hace obvia la urgente necesidad de impulsar estrategias para sobreponernos a tendencias actuales de destrucción y promover una nueva visión de la relación entre hombre productivo, sociedad y medio ambiente, en un trabajo pedagógico que redunde en favor del medio mismo, lo cual a su vez generará actores competentes en un entorno que ha adquirido una perspectiva absolutamente económica y que exige de evidentes tareas de competitividad encaminadas hacia parámetros de equilibrio y equidad. Así, entonces, educación y productividad serán las dos líneas fundamentales que se manejarán en este taller lo cual repercute en favor de los participantes que reconocen su territorio.

Objetivo general

Impulsar desde el semillero académico de la institución educativa LABOURÉ enfocado a la capacitación e investigación acerca de las problemáticas del manejo del suelo local y regional, propendiendo por el desarrollo de estrategias de solución que permitan hacer énfasis en el buen uso del recurso suelo además de la recuperación y conservación del mismo.

Objetivos específicos:

- Construir líneas de acción que viabilicen un trabajo de indagación y reconocimiento del territorio dirigido a los diferentes educandos de la institución.
- Buscar estrategias de articulación entre la producción agraria y el sector educativo.
- Promover la identidad territorial para que desde los diferentes estamentos desarrollen propuestas de investigación y acción encaminadas al mejoramiento del entorno.

 <p>The logo of Colegio Laboré features a shield with a white cross, a green triangle, and a red triangle. Above the shield is a yellow banner with the word 'LUX'. To the left and right are banners with 'LUCEAT' and 'VIVAT' respectively. Below the shield is a banner with 'COLEGIO LABORÉ'.</p>	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	 <p>The logo of the Universidad Nacional de Colombia features a shield with four quadrants in red, blue, green, and black. Above the shield is a crown. To the right of the shield is the text 'UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA'.</p>
--	---	---

Continuación: Geología y suelos

Resultado esperados:

Una enseñanza de actividades centrada en el manejo integrado de suelos que impulse la realización de actividades en pro del mejoramiento del medio.

Propender porque las estudiantes adquiera modelos mentales explicativos de la realidad municipal que les permitirá trascender hacia la acción mejoradora del entorno y con ello de la calidad de vida que genera nuevas maneras para ser, conocer, tener y actuar en el medio.

Eje temático

Suelos

Recurso edáfico

- Conceptualizar las condiciones geomorfológicas y de manejo del suelo en el entorno.
- Observar con conciencia crítica y analítica la situación entorno e identificar las condiciones geomorfológicas y de manejo del suelo en el entorno.
- Adquiere una cultura conceptual y la aplica en la prevención de la erosión causada por la mano del hombre (monocultivos en altas pendientes, quema y tala de árboles, pastoreo de ganado, construcción de viviendas ilegales, mala planificación del desarrollo urbanístico y botadero de basuras en ríos y quebradas)
- Plantea acciones basadas en la responsabilidad para cuidar, preservar y mantener en buen estado las obras de mitigación y prevención de desastres.
- Comprometer los conceptos y saberes apropiados en clase en procesos propositivos frente a las problemáticas y las condiciones geomorfológicas y de manejo del suelo en el entorno.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda</p> <p>DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Geología y suelos

Temas:

Formación de los suelos

Tipos de suelo

Componentes del suelo

Nutrición del suelo

Manejo de pendientes.

Uso del suelo

Plan de ordenamiento territorial: Ley 388/98.

Conceptualización básica:

El suelo es la acumulación de partículas, minerales y demás materias orgánicas que suministran apoyo y subsistencias nutritivas a las plantas; su conservación es una tarea permanente que incluyen labranza e incorporación de abonos orgánicos tendientes a mantener y aumentar la producción, además de contribuir directamente a mejorar la textura, porosidad y fertilidad del suelo.

Se caracteriza por contener agua y nutrimento indispensables para el crecimiento y producción de cultivos. Dada su importancia en las actividades que se desarrollan en la granja, es necesario programar y realizar prácticas de conservación que permitan contar con este elemento en las mejores condiciones y en cualquier época del año.

Prácticas culturales:

Protegen el suelo mediante el sistema de manejo de cultivos, que se lleva a cabo sembrando según la adaptabilidad del producto al tipo de suelo y la pendiente. En tierras onduladas deben disponerse las hileras del cultivo a través de la pendiente, siguiendo las curvas de nivel para evitar la erosión.

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Geología y suelos.

También es conveniente mantener una cubierta vegetal densa y permanente de plantas que contengan un sistema radical superficial que no compita con los cultivos, además de construir barreras con plantas perennes de crecimiento denso sembradas a través de la pendiente, en curvas de nivel o en contorno de tal forma que reduzcan la velocidad del agua de escorrentía y retengan el suelo arrastrado. Otra práctica consiste en sembrar árboles que en medida que produzcan hojarasca, protejan el suelo del impacto de las gotas de agua, lo cual también se logra cubriéndolo con residuos vegetales en forma de cubierta protectora.

Las plantas de cultivo que requieran desyerbes periódicos deben sembrarse en franjas transversales, alternadas con calles de cobertura densa e incorporando materia orgánica que, además de suministrar nutrimento al suelo, mejoran sus condiciones físicas. Las tierras onduladas que estén dedicadas a la ganadería deben cuidarse del sobre pastoreo. Se recomienda dividir los potreros en lotes pequeños y rotarlos antes que el pasto se acabe evitando así el pisoteo del terreno, que acelera el desgaste de la capa evacuar volúmenes considerables de agua.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Geología y suelos.

Ejercicio: Geología y suelos

Objetivo:

Identificar los procesos geomorfológicos que permiten estructurar el suelo de Santa Rosa de Cabal.

Metodología:

Clase magistral de la formación geológica y salida de campo

Clasificación de rocas según su tipo.

Visualización de rocas por el estereoscopio para identificar capas y conglomerados: ¿Qué sabe usted de la constitución del suelo usted?

Se debe indagar que conceptos y nociones que tienen las estudiantes respecto a la geología y formación del suelo.

Resultados: Cuáles son los conglomerados geológicos que forman las cordilleras, que influencia hay de las zonas volcánicas frente a la posición geográfica del municipio.

Preguntas previas:

¿Roca y piedra son lo mismo?

¿Qué es una roca?

¿Cómo se forma la roca ígnea?

¿Cómo se forma la roca sedimentaria?

¿Cómo se forma la roca metamórfica?

Ejercicio Práctica de pendientes

Objetivo:

Uso práctico de la geometría y las matemáticas en determinación de las pendientes del municipio. Por parte de las estudiantes de la institución.

Metodología:

Realización de medidas cartesianas en zonas de la institución para medir pendientes., la pregunta base es: ¿Qué hace usted para hallar pendientes en planos reales?

 The logo of Colegio Labouré features a shield with a white cross, a green triangle, and a red triangle. Above the shield is the word 'LUX' and below it 'COLEGIO LABOURÉ'. The shield is flanked by the words 'LUCEAT' and 'VIVAT'.	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	 The logo of the Universidad Nacional de Colombia features a shield with a red cross, a blue triangle, and a green triangle. Above the shield is the text 'UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA'.
---	---	--

Continuación: Geología y suelos

Se debe hacer una socialización del concepto y se debe indagar que conceptos y nociones que tiene las estudiantes respecto a la aplicación matemática en el territorio.

Se debe indagar sobre territorio geográfico, ambiental y social, lo que constituye la territorialidad.

Resultados:

Cuáles son los lugares de mayor pendiente en el municipio y si estos están siendo usados adecuadamente.

Ejercicio. Territorio y Territorialidad

Objetivo

Construcción del concepto de territorio y territorialidad de las estudiantes de la institución.

Metodología:

Realización de mapa parlante, la pregunta base es: ¿Donde habita usted?

Se debe hacer una socialización del mapa y se debe indagar que conceptos y nociones que tiene las estudiantes respecto a territorio, paisaje y ambiente.

Por otro lado se debe explicar el concepto de territorio, entendido como el lugar legalmente constituido y la territorialidad, como aquellos territorios vividos, sentidos y percibidos por la comunidad, esto es, los territorios que se construyen socialmente.

Se debe indagar sobre territorio geográfico, ambiental y social, lo que constituye la territorialidad

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Geología y suelos.

Resultados:

Cuáles son los lugares álgidos que habitan las estudiantes participantes. Se busca, posteriormente que ellas construyan la historia de la zona, resaltando de dónde surge el nombre del barrio y/o vereda, cuáles son los lugares más representativos, mitos y leyendas del lugar, sucesos que marcaron la historia del sitio, personajes, entre otros.

Reflexión

Además de los lineamientos para construir conocimiento significativo el taller desde el quehacer institucional trabaja por el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad educativa al reflexionar sobre el como:

- Generar una cultura ambiental para el manejo del riesgo y la prevención de desastres.
- Formar en valores para conocer, proteger y conservar el entorno natural
- Explorar los mecanismos idóneos para el mejoramiento del entorno de la comunidad educativa
- Establecer una formación académica integral que propicie la construcción de valores ambientales.
- Fortalecer los mecanismos de participación ciudadana.
- Enriquecer el currículo con los avances tecnológicos y científico que favorezcan el buen uso del suelo y la producción limpia.

Proponer estrategias para el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad educativa, parte de la capacidad de análisis de los habitantes para el conocimiento del territorio, en el que el grupo investigador ha determinado como situación problemática, el inadecuado uso del suelo a nivel urbano y rural. En este marco el trabajo reconoce y convalida el papel del estudiante, de la mujer y del niño como gestores y beneficiarios del conocimiento para lograr el desarrollo humano sostenible.

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Geología y suelos.

La promoción de una estrategia para el manejo y uso adecuado de los suelos de ladera, contribuye notoriamente a generar cambios de conciencia y de pensamiento sobre la manera de relacionarnos con el medio, atenuar los impactos y generar las alternativas tecnológicas que reorienten las tendencias no sostenibles de producción en ambas zonas.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

4.3 Vida vegetal

Objetivo general

Impulsar desde el semillero académico de la institución educativa la capacitación e investigación acerca de la vida vegetal y su influencia en el desarrollo eco sistémico de la región

Objetivos específicos:

- Fomentar actitudes propias del trabajo científico, como son la observación, toma de datos y tratamiento riguroso de los mismos.
- Aprender a manejar herramientas y procedimientos habituales en biología, tales como el uso del microscopio y de la lupa binocular.
- Conocer y reconocer las principales características de los órganos fotosintéticos de las plantas.
- Inculcar el respeto por el mundo vegetal como parte imprescindible de nuestro entorno y de la vida en el planeta, mostrando al alumno su importancia dentro de los ecosistemas.

Temario: Plantas como seres vivos.

Objetivos:

- Reconocer las plantas como seres vivos
- Diferenciar las partes básicas de una planta con sencillas explicaciones sobre las funciones de cada una.
- Entender las necesidades básicas (luz, agua, suelo) de la planta.
- Aprender qué es una planta, cómo es y su diferencia con otros seres vivos.
- Observar la variabilidad del mundo vegetal y cómo los vegetales se adaptan al medio en el que viven.
- Conocer la importancia de las plantas en la vida cotidiana: las plantas aromáticas, las plantas de huerta.

 The logo of Colegio Labouré features a shield with a cross, a star, and a lamp. The shield is flanked by the words 'LUCEAT' and 'VESTRA' at the top, and 'COLEGIO LABOURÉ' at the bottom.	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No. 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	 The logo of the Universidad Nacional de Colombia features a shield with a cross, a star, and a lamp. The shield is flanked by the words 'LUCEAT' and 'VESTRA' at the top, and 'UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA' at the bottom.
---	---	---

Continuación: Vida vegetal.

Temas:

Las plantas son seres vivos

¿Árbol, arbusto o hierba?

Edad de los árboles.

Cálculo de la edad en un árbol.

Las plantas son seres con vida a pesar de que no las vemos moverse. Nacen de una semilla, crecen, se alimentan, respiran como nosotros y mueren.

El mundo de las plantas es muy diverso. Existen plantas en todos los ambientes y con muchas formas y tamaños. Se pueden distinguir tres tipos de porte:

- Árbol: tienen un tronco único diferenciado y alcanzan una altura considerable.
- Arbusto: Tienen varios troncos y un tamaño pequeño.
- Hierba: son plantas sin tronco, pequeñas.

Los árboles son seres vivos que viven muchos años, van creciendo cada vez más en altura, pero también en grosor del tronco, Esto nos permite calcular la edad de un árbol (cuando está cortado): sólo hay que contar el número de anillos que vemos, ya que el árbol produce uno cada año.

Talleres aplicados

(Adaptados de Valdes, S (2015). Guías de laboratorio. Botánica general. Universidad de Panamá y Montes, R y Osorio, Z, (2012) Practicas de laboratorio de biología celular y molecular, Universidad Nacional de Colombia).

Fundamento de la práctica

Es posible estudiar los aspectos morfológicos celulares más aparentes con el microscopio de luz. Sin embargo, los detalles estructurales son muchas veces observables solamente a gran resolución y requieren métodos especiales como el uso de microscopio electrónico.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Vida vegetal.

También es importante anotar que, las estructuras celulares presentan en general muy poco contraste entre si y es necesario hacerlas resaltar selectivamente, bien mediante la reacción química con tinciones específicas que destaquen la reacción química con elementos celulares o aumenten específicamente la densidad óptica de los mismos o bien mediante ciertas técnicas de sombreado que permitan apreciar los relieves de la superficie que se observen.

Objetivo

Reconocer algunas características morfológicas generales de las células representativas como los son, células de epidermis de cebolla (*Allium cepa*), células de elodea (*Elodea nuttalli*), tomate común (*Solanum lycopersicum*).

Materiales y reactivos

Microscopio, cebolla cabezona, hojas de elodea, tomate común cubre y portaobjetos, bisturí, azul de metileno, agua con algas, lugol, papel absorbente.

Parte experimental

Células de epidermis de cebolla

Las cebollas parecen materiales muertos cuando usted las compra en el mercado. En realidad son bulbos formados por células vivas de las cuales pueden crecer raíces y hojas cuando las cebollas se plantan o se almacenan en sitio húmedo.

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No. 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Vida vegetal

Corte un bulbo de cebolla en cuatro partes. Se observa que cada parte se separa por si sola en capas llamadas catafilos. Tome uno de estos catafilos con la superficie cóncava hacia usted y rómpala, entonces verá que se desprende con facilidad una capa muy delgada y transparente que es la epidermis.

Tome un fragmento de epidermis y colóquelo en un portaobjetos con una gota de agua de modo que la superficie que estaba en contacto con el catafilo quede hacia arriba. Coloque sobre él un cubreobjetos. Dibuje bajo el campo de observación de 40X

Ahora saque la preparación del microscopio y coloque una gota de lugol en el borde del cubre objeto para que la disolución penetre por difusión. Extraiga el líquido sobrante con papel toalla. Dibuje bajo el campo de observación de 40X identificando las estructuras celulares observadas.

¿Qué formas tienen estas células? ¿Posee adaptaciones relacionadas con su función?

Con el objetivo de 40X o 100X, ¿cuál es el color y la forma del núcleo después de la adición del lugol?

¿Cuál es la estructura celular que se observa dentro del núcleo?

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No. 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Vida vegetal.

Repita el mismo proceso para la elodea y epidermis de tomate. Compare sus diferencias.

¿Qué estructuras puede observar mejor con o sin lugol?

Laboratorio División celular: mitosis

Objetivos

Observar e interpretar figuras de distintas fases de la mitosis en células vegetales.

Preparar placas teñidas para observar las fases de la mitosis

Determinar los índices de fase mitótica.

Fundamento:

El proceso de reproducción celular conocido con el nombre de mitosis, puede ser estudiado eligiendo un material constituido por células que se hallen en continua división. Esta condición la reúnen los meristemos terminales o primarios, tales como los que se encuentran en el ápice de las raíces.

Un bulbo de cebolla cuya base se mantenga en contacto con el agua durante 4 o 5 días, proporciona abundante cantidad de raicillas jóvenes, muy apropiadas para la obtención de muestras destinadas a observar figuras de mitosis.

Materiales y reactivos

Bulbo de cebolla, orceína acética clorhídrica, cubre objetos, bisturí, papel filtro, mechero, beaker, vidrio de reloj, pinzas finas, pinza madera, agua

Parte experimental

Unos cinco días antes de realizar la práctica, se colocará un bulbo de cebolla tapando la boca de un frasco, que se llena hasta que el agua toca la base de la cebolla. Se logra así el desarrollo de numerosas raicillas jóvenes, cuando éstas tengan una longitud de 3 centímetros es el momento adecuado para hacer la preparación.

Cortar con unas tijeras finas o bisturí, los últimos 5 milímetros de las raicillas, depositándolas en un vidrio de reloj.

 <p>The logo of Colegio Labouré features a shield with a cross, a star, and a lamp. The shield is divided into four quadrants: top-left (purple with a white cross), top-right (green with a white star), bottom-left (red with a white cross), and bottom-right (yellow with a white lamp). The shield is surrounded by the text 'LUX' at the top, 'LUCEAT' on the left, 'VIVAT' on the right, and 'COLEGIO LABOURÉ' at the bottom.</p>	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	 <p>The logo of the Universidad Nacional de Colombia features a shield with a cross, a star, and a lamp. The shield is divided into four quadrants: top-left (red with a white cross), top-right (blue with a white star), bottom-left (black with a white cross), and bottom-right (red with a white lamp). The shield is surrounded by the text 'UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA' at the top and '1826' at the bottom.</p>
---	---	--

Continuación: Vida vegetal.

Para colorear las raíces, cubrir la muestra con orceína acética clorhídrica. Aproximadamente unos 2 cm³ de orceína.

Dejar que actúe el colorante durante 10 minutos.

Tomar el vidrio de reloj por los bordes, ayudándonos de una pinza de madera y calentarlo suavemente a la llama del mechero, evitando la ebullición y esperar hasta que se emitan vapores tenues. Deje enfriar

Repita el paso 4 por dos y tres veces

Con las pinzas finas tomar con cuidado una raíz y colocarla sobre un portaobjetos, cortar los últimos 2 o 3 milímetros y desechar el resto.

Colocar el cubre objetos y encima una almohadilla hecha con papel toalla sobre la que se ejerce presión con el dedo pulgar, primero suave, después más intensa, para aplastar la muestra, técnica conocida como “squash” o aplastamiento.

Aspirar con el papel de filtro o toalla de papel el exceso de colorante.

Observar al microscopio primero a menor aumento y luego con aumentos mayores, recorriendo diversos campos para descubrir en las células observadas las distintas fases de la mitosis.

Observación al microscopio:

La preparación presenta el aspecto de una dispersión de células por todo el campo que abarca el microscopio. Se observarán células en distintas fases o estados de división celular. Con esta técnica de tinción se ven los cromosomas impregnados por la orceína en color morado. El aspecto reticulado, así como el mayor tamaño de algunos núcleos, corresponde a las células que se encontraban en los procesos iniciales de la división.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No. 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Vida vegetal.

Resultados:

Determine el índice mitótico (IM): Número de células en mitosis / número de células totales, contando por lo menos 300 células. Para esto mueva varias veces el campo microscópico y cuente en cada ocasión el número de células en interface y en mitosis hasta completar el número indicado. Simultáneamente determine los índices de fase / número de células totales

Compare sus datos con los de los compañeros, ¿hay relación entre los índices?

Realice esquemas de cada fase preferiblemente en el mayor aumento (en 100 recuerde usar aceite de inmersión y limpiar luego el lente).

¿Qué tipo de colorante es la orceína?

¿Cuál es su efecto sobre el meristemo de cebolla y no otro tejido vegetal?

¿Qué es meristemo?

¿La mitosis en células vegetales es igual a la presentada en células animales? ¿Cuáles son las diferencias, si las hay?

Laboratorio Estructura de raíz, tallo y hoja

Objetivos

Reconocer los diferentes tallos en plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Establecer la diferencia anatómica en plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Determinar y aprender los sistemas radicales más importantes, también la morfología externa y anatomía de la raíz, en plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas

 <p>The logo of Colegio Labouré features a shield with a white cross, a green triangle, and a red triangle. Above the shield is a yellow banner with the word 'LUX'. To the left and right of the shield are vertical banners with the words 'LUCEAT' and 'VESTRA' respectively. Below the shield is a banner with the words 'COLEGIO LABOURÉ'.</p>	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	 <p>The logo of the Universidad Nacional de Colombia features a shield with a red cross, a blue triangle, and a green triangle. Above the shield is a banner with the words 'UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA'.</p>
--	---	--

Continuación: Vida vegetal

Fundamento

Al hacer un estudio morfológico de las plantas, encontramos que los tallos se diferencian notoriamente no solo en su forma y tamaño, sino también en su anatomía. Como resultado de lo anterior, los tallos de las plantas se dividen en: leñosos y herbáceos. Los primeros presentan un gran rango en tamaño y diámetro, mientras que los segundos se caracterizan por presentar tejidos blandos y corteza generalmente verde.

Además de estas dos grandes divisiones de los tallos, existen modificaciones de ellos tales como: rizomas, tubérculos, bulbos, entre otros, los cuales se caracterizan por presentar abundantes tejidos de almacenamiento.

Por lo general, la raíz es la parte de la planta que crece dentro del suelo, sin embargo algunas orquídeas y bromeliáceas, presentan raíces aéreas. Entonces es clara que la situación con respecto al suelo no siempre puede utilizarse para identificar raíces, por lo que es necesario determinar y utilizar la estructura interna y externa. Las raíces pueden ser primarias, secundarias o adventicias en cuanto a su origen, pivotantes o fasciculadas por su morfología.

La raíz de las monocotiledóneas presenta sólo crecimiento primario (xilema y floema primario), mientras que el grupo de las dicotiledóneas y gimnospermas en las primeras etapas de su ciclo presentan crecimiento primario y en edad más avanzada muestran un crecimiento secundario que les da básicamente un aumento en diámetro.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Vida vegetal.

Materiales

Microscopio, estereoscopio, elodea, rábano, maíz, frijol, escoba dura, verdolaga, zapallo, mango, san Joaquín, fluoroglucina, ácido clorhídrico concentrado, agua destilada.

Placas porta y cubreobjetos

Parte experimental

Estructura de la raíz

Sistemas Radicales

En una planta de escoba dura (*Sida rhombifolia*) estudie su sistema radical. Note que presenta una raíz principal, la cual es continuación del tallo. A partir de la raíz principal (pivotante), se derivan las raíces secundarias.

Tome una planta de maíz (*Zea mays*) y realice el mismo estudio como en el primer caso. El sistema radical del maíz se denomina fibroso.

Morfología Externa de la Raíz

Bajo el microscopio estereoscópico examine una plántula de rábano (*Raphanus sativus*).

Retirando tan solo la tapa de la caja de petri, ya que los pelos radiculares son muy sensibles a la sequedad. Determine:

Cofia: la parte más apical de la raíz.

Meristemo Apical: protegido por la cofia

Zona de alargamiento

Zona de los pelos radicales

Haga dibujos de lo observado

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No. 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Vida vegetal.

Anatomía de la Raíz

Tome una raíz de ayuama (*Cucurbita moschata*), colóquela y realice varios cortes longitudinales. Tíñalos con fluoroglucina y al microscopio determine cofia o pilorriza, meristemo apical.

Crecimiento Primario de Dicotiledóneas. Realice varios cortes transversales en la zona más joven de raíz de frijol (*Phaseolus vulgaris*), tíñalos con fluoroglucina, más concentrado de ácido clorhídrico (HCl) y determine: disposición radial del xilema, región del cambium, floema, endodermis y periciclo.

Crecimiento Secundario de Dicotiledóneas. En cortes transversales de raíz de frijol o escoba dura en la región más vieja, tíñalos con fluoroglucina más HCl concentrado, observe: médula, xilema secundario, región del cambium vascular, floema secundario, entre otros.

Raíces Secundarias. En cortes transversales de raíz de amor de hombre (*Tradescandia pallida*) y otra planta realice cortes transversales. Coloréelos con fluoroglucina más HCl concentrado, observe: formación de las raíces secundarias. Haga dibujos

Crecimiento Primario en Monocotiledóneas. Realice cortes transversales de amor de hombre o maíz, coloréelos con fluoroglucina más HCl concentrado y observe: xilema y floema primarios, periciclo, endodermis, bandas de caspary (bandas de suberina) de color rojo. Haga dibujos.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Vida vegetal.

Estructura del tallo

Partes del Tallo – Morfología Externa

En tallos de: mango (*Mangifera indica*), zapallo (*Cucúrbita pepo*) y otros que se puedan conseguir. Determine:

Hojas,

Yemas: terminales y axilares.

Nudos y entrenudos

Cicatrices. Huellas dejadas en los nudos por hojas y frutos.

Anatomía del Tallo

A Dicotiledóneas

Crecimiento Primario.

Realice cortes transversales y longitudinales de verdolaga (*Portulaca sp.*) en las partes más jóvenes; tíñalos con fluoroglucina y observe al microscopio. Determine: haces vasculares, región del cambio vascular, xilema y floema primarios.

Crecimiento Secundario.

Haga cortes transversales y longitudinales de las especies anteriores, de las partes adultas, y tíñalos con tionina o fluoroglucina más HCl concentrado. Encuentre alguna diferencia con los cortes hechos en las partes jóvenes.

Haga cortes transversales y longitudinales de San Joaquín (*Hibiscus rosa sinensis*) tíñalos con fluoroglucina más HCl concentrado. Determine al microscopio: xilema primario, floema y xilema secundario, radios vasculares, médula, región del cambium vascular, etc.

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No. 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Vida vegetal.

B Monocotiledóneas

En cortes transversales y longitudinales de maíz (*Zea mays*) o un pasto, tíñalos con fluoroglucina más ácido clorhídrico concentrado. Determine: epidermis, corteza, haces vasculares, xilema, floema, fibras, etc. Establezca la diferencia anatómica entre las monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Cloroplastos en elodea

Desprenda una hoja de elodea, colóquela sobre el portaobjetos y cúbrala con el cubreobjetos, observe al microscopio empezando siempre por el menor aumento. Esquemáticamente lo observado, indicando las posibles estructuras con su nombre. Indique en cada esquema el aumento. Observe las diferentes células: las del borde, las cercanas a la nervadura, las del limbo. ¿Varían en algo más, fuera de la forma?

Observe los cloroplastos, describa su forma y coloración. ¿Es constante el número de cloroplastos por célula? ¿Cómo están distribuidos? Explique. ¿Se presentan algunas otras estructuras?

Esquematice lo observado y señale las estructuras observadas.

Preguntas

Compare las estructuras del ápice del tallo y del ápice de la raíz. ¿En qué son similares?
¿Cuáles son sus diferencias?

Describáanse las funciones más importantes de la raíz.

Nómbrese los cationes y aniones que principalmente son absorbidos por la raíz.

¿Qué es el periciclo? ¿A qué da origen el periciclo?

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Vida vegetal

Las raíces son en algunos casos órganos de almacenamiento de las plantas .Nómbrese esos casos y el tipo de tejido en el cual almacena la raíz.

¿Cuáles son las funciones de la raíz?

Explique la relación del crecimiento secundario en los tallos con los usos económicos de la madera y sus productos.

Describa brevemente como crecen los tallos en longitud y grosor.

Enumere la distinción entre el cambium vascular y cambium suberoso desde el punto de vista de posición y funciones.

Diga que es un: rizoma, tubérculo, cormo y bulbo.

Tejido suberoso, derivados epidérmicos y tejidos de resistencia

Objetivos

1. Observar e identificar los tejidos suberosos y derivados epidérmicos de las plantas.
2. Observar e identificar los tejidos de resistencia.

Material y reactivos:

Microscopio compuesto, azul de metilo al 1%, portaobjetos, aceite de inmersión, cubreobjetos, bisturí, tubérculos de la papa o un tapón de corcho, tallos de calabaza, morera, higerillas, ortiga.

Tejido suberoso

Introducción

El súber o corcho representa en las plantas el llamado tejido suberoso, que se forma en todos aquellos tallos y ramas que han experimentado un crecimiento en grosor debido a la función de los meristemas laterales. Para lograr preparaciones de tejido suberoso, se hacen cortes delgados con navaja de mano en un tapón de corcho o en la cubierta del tubérculo de papa, los cuales se colocan en agua, entre porta y cubreobjetos.

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No. 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Vida vegetal.

Observación microscópica: Observa a menor aumento 10X del microscopio una preparación de súber y anota:

1.- Nombre de la planta en la que se observa el tejido suberoso:

2.- ¿Qué forma tiene la célula?

3.- ¿Cómo es la membrana de la célula?

4.- ¿Se distinguen el protoplasma y el núcleo?

5.- Haga un dibujo de lo observado

Derivados epidérmicos

Introducción.

Reciben este nombre los pelos o tricomas que se encuentran en algunos tallos herbáceos, en las hojas, en las flores, que resultan del crecimiento y diferenciación de una o varias células epidérmicas. Según su forma o su función reciben diferentes nombres: ramificados, sencillos, estrellados, urticantes, glandulosos, escamosos, etc. La observación de los pelos vegetales se logra haciendo cortes delgados en los tallos como el de la calabaza o en otros que tengan dichos elementos. Los cortes se colocan en agua, entre porta y cubreobjetos. Observación microscópica: Observa a menor aumento del microscopio una preparación de pelos vegetales y anota:

1. Nombre de la planta donde se observan los pelos.

2. Forma de los mismos

3. ¿Qué nombres reciben por su forma?

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Vida vegetal.

4. ¿Qué función realizan?
5. ¿Son unicelulares o pluricelulares?
6. Si el corte se ha hecho en un tallo indique ¿qué partes de este se observan?
7. Dibuje lo que se observa

Cuestionario

1. ¿Qué función realiza el tejido suberoso?
2. ¿Qué tejido origina al súber o corcho?
3. ¿Qué sustancia impregna la membrana de la célula suberosa?
4. ¿Qué vegetal produce abundante súber?
5. ¿Qué función desempeña en las plantas los pelos o tricomas?
6. ¿Qué carácter fundamental tienen los pelos urticantes?
7. Cita un ejemplo de una planta que posea pelos urticantes.

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

4.4 Dasometría

Figura 4-1: Dasometría.

Solución-Juan Beltrán:

Sea

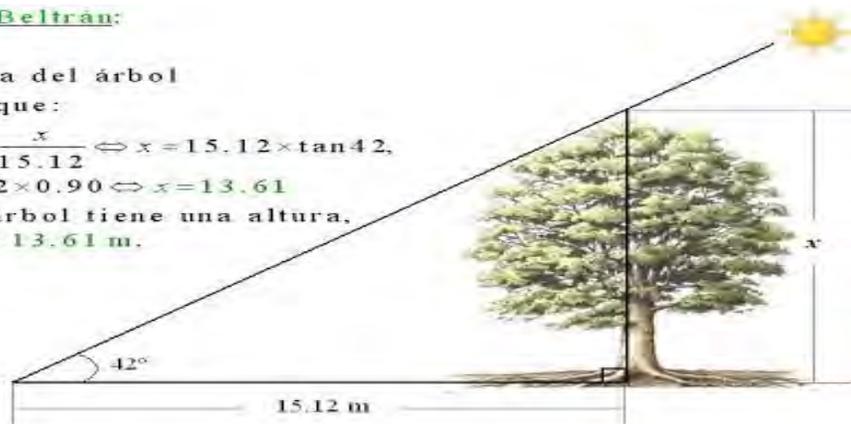
x : altura del árbol

De tal manera que:

$$\tan 42 = \frac{x}{15.12} \Leftrightarrow x = 15.12 \times \tan 42,$$

$$\Rightarrow x = 15.12 \times 0.90 \Leftrightarrow x = 13.61$$

Respuesta: el árbol tiene una altura, aproximada, de 13.61 m.



Fuente: <http://calculo21.blogspot.com.co/2009/06/un-arbol-proyecta-una-sombra-de-15.html>.

Objetivo general.

Impulsar desde el semillero académico de la institución educativa la aplicación de las matemáticas en pro de la capacitación e investigación acerca de la vida vegetal y su influencia en el desarrollo eco sistémico de la región

Objetivos específicos:

- Fomentar actitudes propias del trabajo científico, como son la observación, toma de datos y tratamiento riguroso de los mismos.
- Aprender a manejar herramientas y procedimientos habituales en biología y matemáticas, tales como el uso del metro, transportador y de la lupa binocular.
- Conocer y reconocer las principales características de los órganos foliares y florales, y de tallo

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Dasometría.

- Explicar parte del aprovechamiento forestal y cantidad posible de biomasa en un ecosistema.

Temario: Adaptado de Andrade, H (2007). Elementos básicos de dasometría. Universidad del Tolima.

La dasometría es la parte de la dasonomía (ciencia de los bosques) que se ocupa de la aplicación de métodos estadísticos para la búsqueda de soluciones a problemas asociados con la existencia, crecimiento y el manejo de bosques.

La dasometría se divide en cuatro partes:

La dendrometría : trata de la medida de las dimensiones del árbol como “ente individual”, del estudio de su forma y de la determinación de su volumen.

La estereometría de la masa (dasometría propiamente dicha, stereos = tres dimensiones, en griego): trata de las cuestiones relacionadas con las estimaciones métricas y el cálculo del volumen (cubicación) de la masa forestal, entendida esta como conjunto de árboles que conviven en un espacio común.

La epidometría: trata las técnicas de medición y las leyes que regulan el crecimiento y producción de los árboles y masas forestales.

El inventario forestal: se ocupa de describir la situación actual del bosque, como punto de partida para la planificación y la toma de decisiones.

Contenidos específicos:

Biometría: introducción y conceptos generales Biometría: concepto, alcance y objetivos en el ámbito de la aplicación del medio natural.

Diferencias metodológicas en el inventario de la vegetación y de la fauna.

Datos de campo y sensores remotos: ventajas, inconvenientes y sinergias.

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No. 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Dasometría.

Medición y estimación de variables.

Medición del árbol individual Clasificación de los componentes del árbol.

Medición de diámetros: métodos y aparatos disponibles.

Indicadores de biodiversidad en el medio natural.

Muestreo estadístico en el inventario del medio natural Inventario por muestreo aleatorio y sistemático.

Inventario por muestreo estratificado.

Tamaño de la población e índices de abundancia.

Recursos:

Metros, transportador, lupas, cuaderno de campo, piola, calculadora científica, uso de funciones trigonométricas, uso de Excel tabulación estadística básica.

Prácticas en la institución, salidas de campo Bosque EMPOCABAL, Jardín Botánico UTP.

Taller:

Inicialmente se realizan prácticas básicas de toma de área, altura dentro de la institución para luego ser aplicadas en campo.

Salir al parque principal de Santa Rosa y medir los diámetros de araucarias del parque.

Para medir los diámetros se van a tomar las medidas de circunferencia. En forestación se mide el DAP (Diámetro a la Altura del Pecho), esto es a 1.3 metros desde el piso.

- 1- Calcular los diámetros.
- 2- Calcular alturas.
- 3- Sobre la actividad realizada en el ejercicio 1, discuta en grupo cual fue la población objetivo, la muestra, la variable medida, si la actividad consistió en un experimento aleatorio, y el alcance de las posibles inferencias.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No. 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Dasometría.

- 4- Con base a las siguientes situaciones, discuta cuál es la población objetivo, la muestra, las variables a medir, y si se trata de un experimento aleatorio o no.5
- 5- ¿Qué proporción de las araucarias tienen diámetros mayores a 0.35 m?6
- 6- ¿Qué proporción de las araucarias tienen diámetros menores a 0.30 m o mayores a 0.45 m?7
- 7- ¿Con qué probabilidad se tendría una araucaria de diámetro entre 0.30 y 0.40 si se extrae una al azar?8
- 8- De acuerdo a las alturas, ¿qué edad podrían tener?, ¿Sería posible determinar su aprovechamiento forestal?9
- 9- ¿Qué utilidad le encuentra ahora a la aplicación de la matemática?

 The logo of Colegio Labouré is a shield-shaped emblem. At the top, it says 'LUX' in a yellow banner. The shield is divided into four quadrants: top-left (purple with a white star), top-right (green with a white torch), bottom-left (red with a white cross), and bottom-right (green with a white cross). The shield is flanked by two vertical banners: the left one says 'LUCEAT' and the right one says 'VIVAT'. Below the shield, a banner says 'COLEGIO LABOURÉ'.	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No. 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	 The logo of the Universidad Nacional de Colombia features a central shield with a crown on top. The shield is divided into four quadrants with various symbols. To the right of the shield, the text 'UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA' is written in a serif font.
--	---	---

4.5 Salida de Campo

Objetivos:

Reconocer las plantas como seres vivos Diferenciar las partes básicas de una planta con sencillas explicaciones sobre las funciones de cada una.

Entender las necesidades básicas (luz, agua) de la planta.

Aprender qué es una planta, cómo es y su diferencia con otros seres vivos.

Observar la variabilidad del mundo vegetal y cómo los vegetales se adaptan al medio en el que viven.

Fomentar la observación y el trabajo individual y en equipo de los alumnos.

Inculcar el respeto e interés por el medio natural.

Reflexión.

Las plantas tienen algunas necesidades para llevar a cabo sus funciones de crecimiento, reproducción, al igual que nosotros necesitamos alimentarnos para poder crecer y desarrollarnos.

Las plantas necesitan de la luz del sol, el agua y la tierra. Por ello cuando plantamos una semilla debemos regarla para que crezca y una vez que ha nacido debemos ponerla a la luz del sol.

En este taller se hará un recorrido por el jardín realizando una serie de actividades didácticas que faciliten el acercamiento de los alumnos al mundo vegetal de una forma entretenida.

Ejercicios.

¿Qué hace la alumna? Los monitores explican las diferencias entre los tres tipos de plantas (árbol, arbusto, hierbas) y se pide a las estudiantes que busquen una de cada porte.

En el cuaderno señalarán los tres tipos de plantas y sus características.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Salidas de campo.

¿Qué hace la alumna?

Las niñas observan los anillos en un tronco cortado y perciben lo viejo que es.

Luego cuentan el número de anillos de unos ejemplos sencillos en el cuaderno y dibujan los anillos a otro para que tenga la edad del niño (si la niña tiene 13 años se dibujarán 13 anillos)

Las siguientes palabras complementan los enunciados del siguiente texto. Complete.

Hojas, raíces, tallo, algunas con flores, no todas tienen fruto, semilla

Cada parte de la planta se encarga de realizar una tarea determinada al igual que cada parte de nuestro cuerpo:

Las _____ recogen la luz, imprescindible para que las plantas vivan:

¿Qué pasaría si metemos una planta en una habitación a oscuras?

Las _____ absorben el alimento del suelo y el agua y sujetan la planta a la tierra.

Él _____ se endurece para poder sostener a la planta y que ésta pueda crecer (pueden tocar la madera del árbol). Por él suben los nutrientes que las raíces toman del suelo hasta las hojas.

Las _____ son de colores llamativos y olores específicos para atraer a los insectos.

Las _____ son el lugar donde la planta fabrica su alimento a partir de la luz que reciben y el agua que les llega desde las raíces.

_____ como las angiospermas y otras con ausencia de ellas como las gimnospermas.

_____ pero si semilla.

La _____ es el producto de la reproducción sexual de las plantas.

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No. 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Salidas de campo.

Existe una gran variedad de formas, muchas veces podemos reconocer al árbol por ellas. Además algunos árboles tiran las hojas en otoño y otros no ¿Qué factores biológicos y del medio influyen para que esta diferencia se dé?

Se escoge un árbol y situamos a las estudiantes alrededor de él. Primero se habla sobre el árbol, creando un interés sobre él en los alumnos. Se elige siempre un árbol emblemático, de manera que la estudiante pueda identificarlo como distinto a los demás, con un valor único luego se les anima a imitar su postura. Las estudiantes se pondrán erguidos como el tronco, los brazos serán las ramas y las manos abiertas las hojas, permanecerán inmóviles.

El monitor les comparará con el árbol elegido explicando la función de cada parte de la planta.

Como refuerzo en el cuaderno identificarán las partes de la planta sobre un dibujo.

Las alumnas observan la variedad de hojas del suelo y durante el paseo por el jardín recogen una colección de hojas, cada estudiante elige una y la pega en el cuaderno describiendo sus características según lo mencionado y consultado alrededor del tema.

Las plantas en nuestra vida

El ser humano utiliza las plantas en su vida diaria. Las usamos como alimento (todas las verduras, frutas, cereales,), como fibras para fabricar tejidos con los que elaboramos nuestras ropas: algodón, lino, cáñamo, utilizamos la madera en la construcción de casas o barcos, o en la elaboración de muebles o bien como combustible.

En el recorrido del Jardín encontramos una amplia colección de plantas útiles: plantas ornamentales, plantas medicinales, plantas aromáticas, y también otras más exóticas.

Dependiendo de la época del año podremos encontrar unas u otras.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Continuación: Salida de campo.

En la zona se identifican plantas aromáticas se encuentran plantas que por su aroma se utilizan frecuentemente para condimentar platos o para la producción de perfumes o tratamiento de enfermedades.

En la identificación de plantas aromáticas las estudiantes pueden oler las diferentes especies y aprender para que sirven algunas de ellas.

El monitor guía después hace una pequeña reflexión sobre ¿qué pasaría si las plantas desaparecieran?

Análisis de metodología utilizada

5.1 Laboratorios

Laboratorio virtual.

Simulador de ecosistemas

Este laboratorio dispone de una mesa de trabajo con una serie de elementos para la construcción de un ecosistema.

En este simulador tiene la posibilidad de resolver cinco prácticas con situaciones propuestas a desarrollar. Para esto se presentan ecosistemas acuáticos y terrestres con sus componentes, que según la situación deberá analizar: los tipos de ecosistemas, su equilibrio respectivo, las cadenas tróficas, la clasificación de los seres vivos y la importancia de los factores ambientales en el mismo ecosistema

Figura 5-1: Aplicación laboratorio virtual ecosistemas.



Fuente: de CloudLabs Ciencias naturales.

Simulador de la célula

En este simulador se tienen tres tipos de talleres a resolver sobre la célula.

Las prácticas con el modelo a escala de la célula, les genera a los estudiantes desarrollar habilidades que les permitan tener un criterio claro sobre las funciones de las estructuras celulares, la diferencia entre tipos de células y su comportamiento a los estímulos ambientales.

Se aprovecha también el simulador para diferenciar los tipos de tejidos con los que cuenta un animal y cómo se asocian los tipos de células para formar tejidos especializados. (Tomado de cloudlabs ciencias naturales manual de producto Intel education).

Figura 5--2: **Aplicación laboratorio virtual célula.**



Fuente: de Cloudlabs Ciencias naturales

Figura 5-3: **Aplicación laboratorio virtual**



Fuente: Germán Cruz González.

Dado que este laboratorio virtual es una práctica que se observa en la pantalla del computador, solo existe como información binaria. Normalmente cuenta también con un

manual de laboratorio, pero este suele ser igualmente electrónico. La comunicación entre el personal docente y quien aprende por ende termina siendo personalizada.

En cuanto el CLOUDLABS CIENCIAS NATURALES tienen como falencia que el estudiante con más pericia que conocimiento pueda acertar en el ensamblaje de la célula pero no corrige los conceptos erróneos que alrededor de esta elige el jugador, muy similar a cuando se aplica el simulador de genética, en cuanto al laboratorio de ecosistemas permite una mejor reflexión en cuanto a las relaciones de luz frente a los ecosistemas terrestres y acuáticos, al igual que la relación de las cadenas tróficas

Laboratorio Real

Durante el desarrollo de la unidad didáctica se implementan algunos laboratorios reales tanto desde el laboratorio institucional (mitosis con cebolla, estudio de estructuras vegetales, cromatografía), como en el aula de clase (observación y manipulación de hojas y flores, frotamiento de diversas plantas para determinar posibles olores entre otros) y algunos caseros (proceso osmótico con zanahoria, transporte de sustancias con el apio y sustancias coloreadas), actividades que permiten relacionar los resultados con otras actividades como la reacción del cuerpo de acuerdo a sus contenidos, procesos de industrialización y comercialización de perfumes, mitos alrededor de las plantas entre otros.

Además de ello estos laboratorios permiten realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos científicos y tecnológicos.

Cuando se cuenta con un laboratorio básico está equipado con instrumentos de medida o equipos con que se realizan experimentos, investigaciones o prácticas diversas, por lo que facilita grandemente el estudio de experimentos en los que se necesitan tomar mediciones precisas, como en las reacciones químicas. También ser un aula o dependencia de cualquier centro docente, acondicionada para el desarrollo de clases prácticas y otros trabajos relacionados con la enseñanza.

Son una práctica excelente para la manipulación y estudios de la estructura de tejidos,

Desventajas

A nivel institucional alto costo de mantenimiento

Alto riesgo de contaminación biológica al manipularse en los mismos una amplia gama de organismos biológicos y sustancias perjudiciales para la salud. Dependiendo de su manejo son un verdadero criadero de infecciones, por lo cual de no poseer las condiciones adecuadas son un riesgo de contaminación ambiental en algunos casos necesitan de personal especializado según el nivel de riesgo biológico manejando en los mismos.

Figura 5-4: Aplicación laboratorio casero



Fuente: Germán Cruz González.

Figura 5-5: Aplicación laboratorio casero



Fuente: Germán Cruz González.

5.2 Salidas de Campo

Las salidas escolares en este proceso realizado son una importante herramienta de trabajo dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de la propuesta aplicada **UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BOTÁNICA EN ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO** de la institución Educativa LABOURÉ ya que es una actividad con una metodología que permite aprender de una manera más significativa y en contexto al estar en contacto directo y vivenciar experimentalmente los conceptos de biología vegetal.

La relevancia de este recurso no sólo aparece reforzado por la teoría y la práctica, es la propia dinámica de la unidad didáctica la que propone este método de trabajo entre sus objetivos para este nivel educativo.

Para empezar a justificar las salidas escolares, es necesario acudir al marco principal de referencia, del decreto 1860 PEI. Una de las principales causas de que se deban tener en cuenta como herramienta de trabajo para el aprendizaje de las Ciencias y en especial de la Botánica, es que aparezcan en el contexto legal de la educación.

Al ser un grupo relativamente grande algunos lugares de la visita se hace dificultoso realizar las explicaciones consiguiendo que no todas las integrantes tengan una perfecta localización respecto al guía.

En un caso concreto, si tenemos que mostrar un insecto, un ave o especies animales asociadas a las plantas, en un grupo de 25 estudiantes, es muy difícil que todas tengan buena disposición para observar o hacer silencio si la situación lo requiere, en especial en el avistamiento de aves, al pasar por un lugar con presencia de abejas entre otros. Esto generalmente produce conflictos entre los participantes por, pérdida de datos relevantes para su aprendizaje y faltas totales de comprensión.

Por otro lado, el grupo no es tan fácilmente controlable. A pesar de tener encargados que supervisan el correcto desarrollo de la sesión, puede resultar insuficiente si el guía no

establece una cercanía más directa con las alumnas y si su preparación no está acorde por el interés del grupo y del objeto de la visita.

Figura 5-1: Salida de campo Jardín Botánico UTP



Fuente: Germán Cruz González.

Reflexiones salida de campo.

Se buscó con esta estrategia, mejorar el aprendizaje de las alumnas involucradas en el proceso y de esta forma facilitar la adquisición de habilidades de relacionar los aprendizajes con su aplicación inmediata para explicar la realidad. Y de otra parte, contribuir a los procesos de educación ambiental enmarcados en la ley 115 fomentando una reflexión crítica hacia la protección y de uso sostenible del medio natural.

Algunos tratados afirman que permiten la formación científica del alumnado al posibilitar el desarrollo de técnicas y estrategias características de las tareas científicas, como son la observación, el análisis y el descubrimiento en el medio natural.

En fin realizar trabajo fuera del aula tienen un valor didáctico relevante y de la misma manera permiten a las alumnas involucradas ver el aprendizaje de botánica otra manera más llamativa.

Durante las salidas planteadas se buscó aprender de manera trascendente, motivadora, atractiva y significativa para la estudiante.

Se considera pues un recurso educativo que sirve además para desarrollar la socialización de lo teórico con la realidad viva.

Con estas actividades se pretendió desarrollar la secuencia de aprendizaje: conocer qué es la diversidad vegetal, cuáles son los distintos tipos de biodiversidad, cuáles son sus orígenes y qué nos aporta; así como la importancia de la diversidad vegetal de Colombia, ejemplificada en los Jardines Botánicos y en la zona en que vive el alumnado; sensibilizar sobre su importancia de cara a la vida humana y la de otros organismos vivos en el planeta.

Permitió plantear sobre la problemática que genera la pérdida de la biodiversidad y la necesidad de desarrollar actitudes de protección y conservación hacia el mundo vegetal para, finalmente, actuar de manera local sobre una cuestión relacionada.

De esta manera se aproximó a desarrollar:

- Clase expositiva en la que se imparten los fundamentos, conceptos y contenidos relativos a los distintos apartados descritos en el temario.
- Clases problemas, dentro de las clases expositivas, el docente intercala la resolución de algunos problemas relacionados con los contenidos de diferentes temas.
- Prácticas de medición para el inventario de la vegetación, estimación de la abundancia de las poblaciones animales.
- Trabajos autónomos donde las alumnas resuelven individualmente algunos ejercicios y cuestionarios propuestos por el docente.
- Trabajos en grupo las alumnas tendrán que desarrollar en grupo un trabajo de inventario del medio natural.

5.3 El cuento como estrategia metodológica

Surge a partir del conversatorio con las estudiantes del semillero que consideran que para atraer la atención de las nuevas generaciones es decir las niñas que vienen de primaria sería interesante empezar las temáticas de la biología vegetal desde el cuento, como una manera menos convencional en reconocer el desarrollo histórico de los vegetales en el planeta

Se consideró, construir desde los diferentes textos un cuento que acercara a los estudiantes a una línea del tiempo, desde el universo hasta la evolución del planeta a partir de dos personajes una célula vegetal y una planta relativamente antigua como son las Zamias que enlazan una amistad y reconocen la interdependencia de todos los sistemas y en especial el de ellas mismas.

Se pone pues este cuento como una herramienta a los posibles trabajos que en pro del conocimiento vegetal surja más adelante.

Figura 5-2: Cuento De la Tierra a las plantas ¡Una aventura muy particular!

Al despertar, Celulisa (célula vegetal en forma de tira cómica) miró con extrañeza un paisaje, para ella totalmente desconocido, pues estaba en un bosque muy colorido, lleno de diversidad de especies y de muchas cosas más, un cielo azul y unas cuantas nubes.

Se desplazó por un tiempo en el bosque, silenciosa y temerosa ya que para ella era un mundo nuevo.

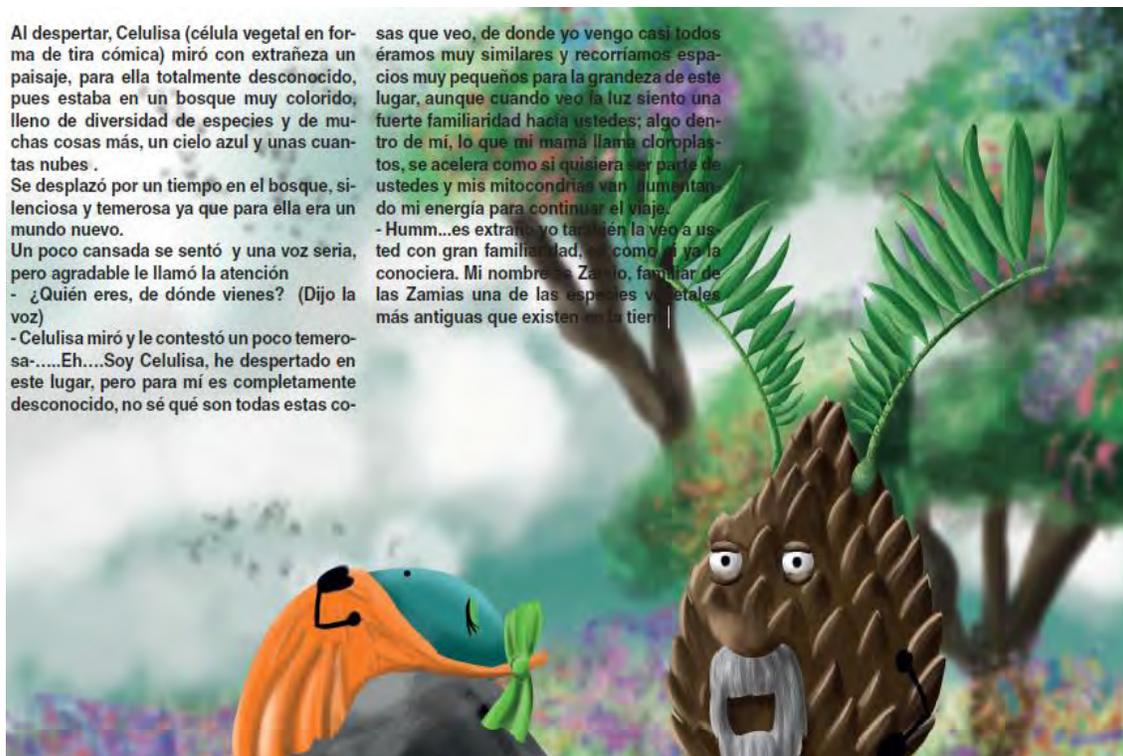
Un poco cansada se sentó y una voz seria, pero agradable le llamó la atención

- ¿Quién eres, de dónde vienes? (Dijo la voz)

- Celulisa miró y le contestó un poco temerosa-.....Eh.....Soy Celulisa, he despertado en este lugar, pero para mí es completamente desconocido, no sé qué son todas estas co-

sas que veo, de donde yo vengo casi todos éramos muy similares y recorriamos espacios muy pequeños para la grandeza de este lugar, aunque cuando veo la luz siento una fuerte familiaridad hacia ustedes; algo dentro de mí, lo que mi mamá llama cloroplastos, se acelera como si quisiera ser parte de ustedes y mis mitocondrias van aumentando mi energía para continuar el viaje.

- Humm...es extraño, yo también la veo a usted con gran familiaridad, así como si ya la conociera. Mi nombre es Zamio, familiar de las Zamias una de las especies vegetales más antiguas que existen en la tierra.



Diagramación: Andrés Felipe Cruz Ocampo. Contenido Germán Cruz González

Figura 5-2: Cuento De la Tierra a las plantas ¡Una aventura muy particular!



Diagramación: Andrés Felipe Cruz Ocampo. Contenido Germán Cruz González

5.4 Análisis de resultados test

(Para el uso del material a continuación expuesto se tuvo en cuenta que el ICFES en sus términos y condiciones de uso para publicaciones y obras de propiedad del ICFES pone a la disposición de la comunidad educativa y del público en general, DE FORMA GRATUITA Y LIBRE DE CUALQUIER CARGO. Únicamente está autorizado su uso para fines académicos e investigativos.)

Tomando como base las preguntas liberadas por el ICFES de biología, se seleccionaron 19 preguntas acordes a la temática de biología vegetal desarrollada en esta unidad didáctica y que permitiera realizar un análisis comparativo entre el grupo control y las estudiantes que se vincularon a la propuesta.

Dicho test se aplicó en dos momentos, uno iniciando el año escolar a la totalidad de alumnas de grado séptimo 169 y posterior al desarrollo de las temáticas de curso en el tercer periodo al grupo control (144) y las estudiantes del semillero (25) y de esta manera determinar si los avances de las aprendices vinculadas al trabajo extracurricular fue significativo.

5.4.1 Estructura celular vegetal

Pregunta 1

Tres células vegetales que contienen distintos pigmentos fotosintéticos fueron iluminadas, cada una, con una luz de distinto color, como se muestra en la tabla.

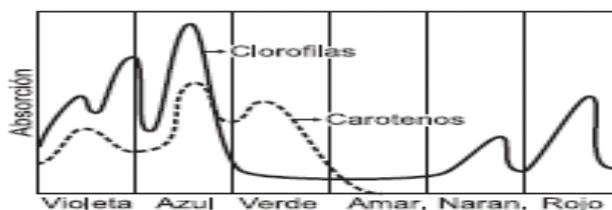
Tabla 5-1: Pregunta 1 estructura celular vegetal

Célula	Pigmentos	Luz que recibe
1	Carotenos Clorofilas	Verde
2	Clorofilas	Azul – Violeta
3	Carotenos	Rojo – Naranja

Fuente: Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Celular pregunta 36 Competencia: Establecer condiciones.

Teniendo en cuenta la gráfica que se presenta a continuación, se esperaría que al cabo de unas horas la tasa de producción de oxígeno fuera.

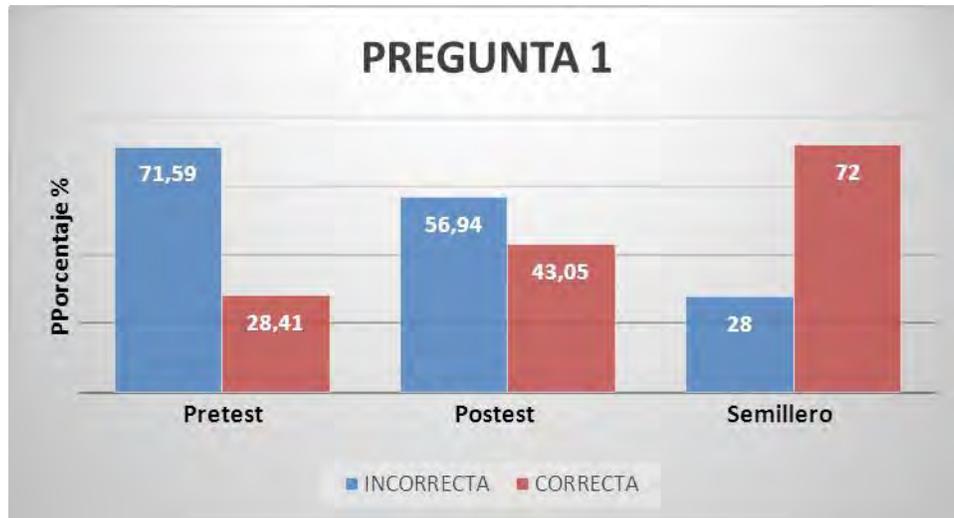
Gráfico 5-1: Pregunta 1 estructura celular vegetal



Fuente: Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Celular pregunta 36 Competencia: Establecer condiciones.

- A. mayor en la célula 1 que en la 3 y la 2
- B. mayor en la célula 2 que en la 1 y la 3
- C. mayor en la célula 3 que en la 1 y la 2
- D. mayor en la célula 2 e igual en las células 1 y 3

Gráfico 5-3 Pregunta 1 análisis estructura celular vegetal



Fuente: Germán Cruz González.

Es notorio que al comenzar el año escolar las estudiantes de grado séptimo aun no tengan claro la relación existente entre la longitud de onda de la luz (La luz solar, al igual que el sonido, es una combinación de “tonos” de diferente frecuencia, se puede decir que los tonos es al sonido lo que los colores es la luz. La luz es entonces una combinación de colores cada color de diferente frecuencia y longitud de onda. La luz blanca es una mezcla de rayos de luz combinados (rayos infrarrojos, rayos ultravioleta, etc), y los pigmentos químicos que posee la planta y estos con sus manifestaciones de la fotosíntesis y la liberación de oxígeno.

En especial la clorofila que es una biomolécula extremadamente importante, crítica en la fotosíntesis, proceso que permite a las plantas y algas absorber energía a partir de la luz solar. La clorofila “A” absorbe la energía del sol de las longitudes de onda correspondientes a los colores que van del violeta al azulado, en este caso, lo cual permite incrementar la fotosíntesis y por ende aumentar la tasa de liberación de oxígeno.

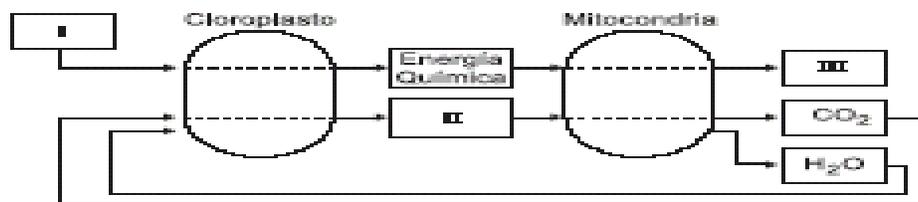
Al desarrollar la temática de célula vegetal programada en el plan de estudios, acompañada con la colaboración del docente de física es notorio que hubo un mejor desempeño en la prueba piloto aplicada a nivel general con un mejoramiento diferencial del 14,64% frente al pretest, pero de una mayor comprensión de la relación longitud de

onda, pigmentos y fotosíntesis en el grupo extracurricular la cual este concepto se abordó entre otros con un taller teórico práctico de poner un prisma (una pirámide) ante la luz y ver como se fragmentaba la luz blanca en diversos colores, donde la diferencia es muy marcada del 43,59% frente a la prueba inicial y de un 28,95% frente al postest aplicado a sus demás compañeras.

Pregunta 2

A continuación se presenta un diagrama que muestra la relación e intercambio de sustancias y compuestos entre dos organelos de una célula vegetal

Diagrama 5-1: Pregunta 2 estructura celular vegetal (interacción cloroplastos y mitocondria)

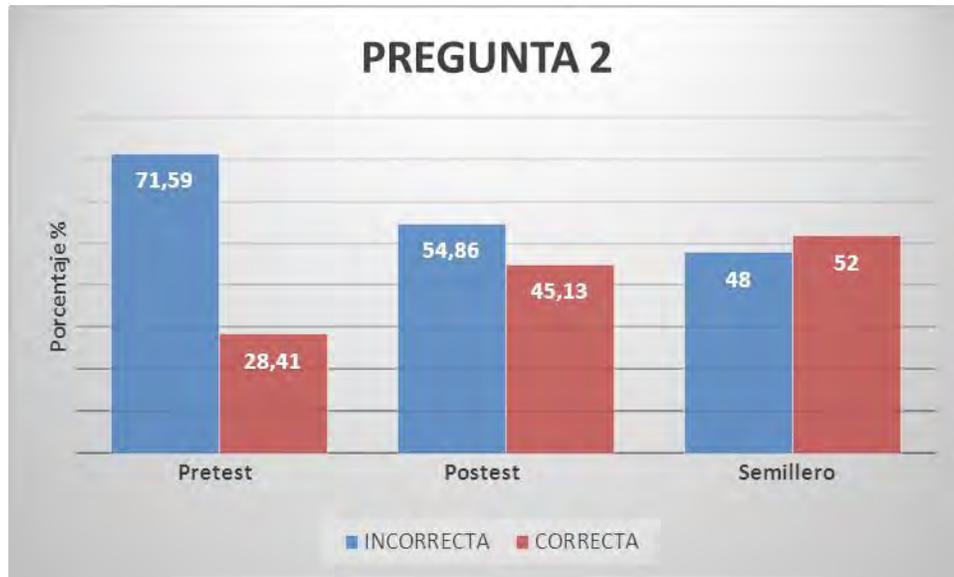


Fuente: Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Celular pregunta 35 Competencia: Establecer condiciones.

De acuerdo con lo anterior, para mostrar la interacción entre el cloroplasto y la mitocondria los espacios marcados con I, II y III en el esquema deben ser reemplazados respectivamente por

- A. energía química- H₂O – CO₂
- B. energía solar - CO₂ - ATP
- C. energía química - ATP -O₂
- D. energía solar -O₂ – ATP

Gráfico 5-3: Pregunta 2 análisis estructura celular vegetal



Fuente: Germán Cruz González.

Al apreciar la gráfica 6-3 es notorio que existe un grado de dificultad inicial en reconocer las funciones de los organelos celulares principalmente entre los cloroplastos y las mitocondrias y por lo tanto su relación interdependiente entre los procesos fotosintéticos a partir de los cloroplastos y la producción de energía (ATP) obtenido de la mitocondria.

Posterior a la aplicación de temáticas de aula a los grados séptimos (morfología y fisiología celular) y puntualizar el asunto con el semillero se puede apreciar que hay una mediana mejoría en la conceptualización de la relación existente entre las estructuras celulares y su función, esencialmente de los organelos en mención.

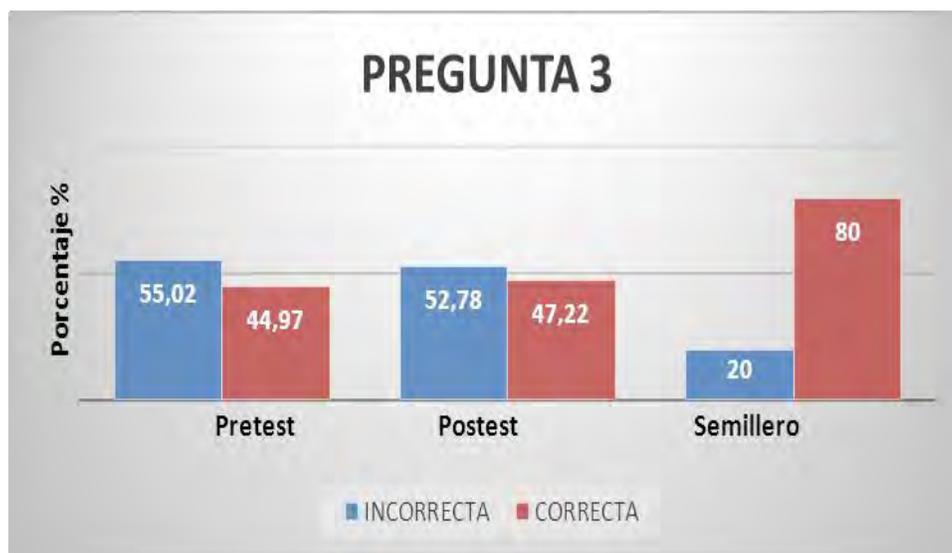
Entre el pretest y postest general la mejoría es de un 16,72%, pasando de un 28,41% a 45,13% y de este último con el semillero (52%) de 6,87% indicador este que pone de manifiesto que el grupo general frente al grupo piloto relativamente estuvieron a la par en este desempeño conceptual.

Pregunta 3

Para asegurar su fecundación, las plantas deben estimular a través de la modificación de sus estructuras florales la presencia constante de agentes polinizadores como los insectos. Una de esas variaciones es

- A. la aparición de estructuras de secreción de sustancias dulces
- B. la protección y cubierta del óvulo
- C. la reducción en tamaño de los estambres
- D. la modificación de hojas a espinas

Gráfico 5 4:- Pregunta 3 análisis estructura celular vegetal



Fuente: Germán Cruz González.

Aunque hay una aproximación a un 50% a la respuesta acertada se detecta tanto en el pretest, como en el postest general un cierto grado de desconocimiento de las sustancias producidas como estrategia de atracción en este caso posiblemente el néctar o sustancias aromáticas como atrayente y recompensa para los animales que realizan el servicio de la polinización (transporte involuntario de polen de unas flores a otras de la misma o distinta planta), el cual es producido por las flores en las glándulas secretoras conocidas como el nectario (estructura productora del néctar, además de la producción de los aceites esenciales que son mezclas de varias sustancias químicas biosintetizadas por las plantas, las cuales dan el aroma característico a algunas flores, árboles, frutos, hierbas, especias, semillas).

La variación presentada solo es del 2,25% entre el pretest y el postest, pero muy relevante en el grupo base donde se referencia un mayor nivel de comprensión de la

relación fecundación, insecto y olor con una diferencia de 32,78% frente al postest general. Tema este que se abordó desde el taller de recolección de flores para identificar partes de la misma pero en este caso especial el detectar olores iniciales y después de ser restregada con las manos, donde se especificó que parte de las estrategias de las especies era la liberación de olores en este caso de fitohormonas.

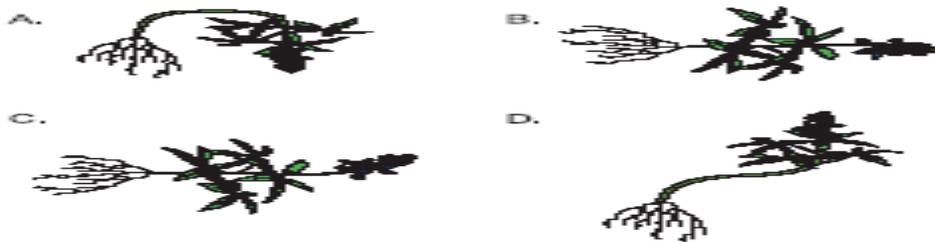
5.4.2 Histología vegetal

Pregunta 4

Cuando una semilla germina, la parte de la raíz comienza a crecer a favor de la gravedad y la parte del tallo en contra de ésta. Esto se debe a la presencia de células especializadas en los tallos y las raíces que detectan la fuerza de gravedad.

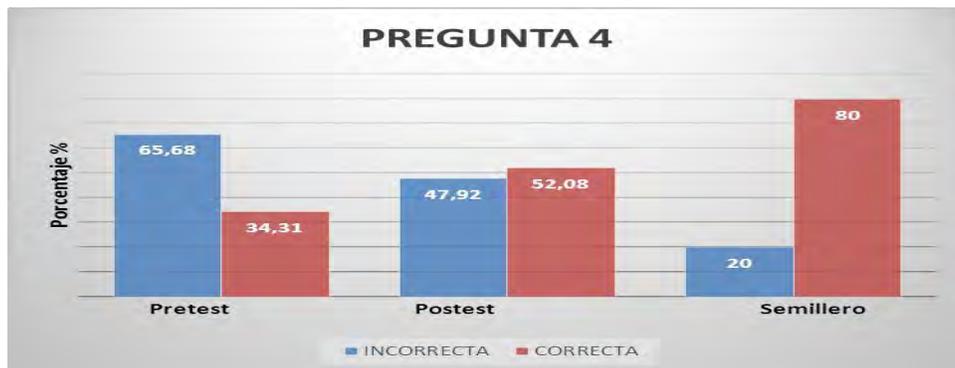
Teniendo en cuenta lo anterior, si después de que una semilla ha germinado, se coloca la plántula de forma horizontal, es probable que su crecimiento continúe como se muestra en la opción

Figura 5-3: Pregunta 4 .Histología vegetal



Fuente: Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Organismico pregunta 42 competencia específica plantear y argumentar hipótesis y regularidades.

Gráfico 5Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.-2: Pregunta 4 análisis histología vegetal.



Fuente: Germán Cruz González.

Es evidente la dificultad inicial en determinar conceptos de geotropismo (tropismo de los órganos de las plantas, en especial de la raíz, el tallo y las hojas, que obedece a la influencia de la gravedad. "la raíz tiene un geotropismo positivo, mientras que en el tallo y las hojas es negativo") y de fototropismo (movimiento de ciertos organismos como respuesta al estímulo de la luz.).

Las estudiantes no reconocen en la planta la relación existente entre los estímulos recibidos por la fuerza de gravedad y la luz en una planta.

Al desarrollar las temáticas planteadas en el plan de estudios de la influencia del medio con los organismos vivos se puede observar un mejoramiento en el concepto de tropismos (tendencia de un organismo a reaccionar de una manera definida a los estímulos exteriores, especialmente la que experimentan en su crecimiento los órganos vegetales.) y su relación entre plantas y medio externo mejorando en un 17,77% con respecto al pretest, pero un notorio desarrollo conceptual con las estudiantes base en el postest de 27,92% frente a los grupos en general.

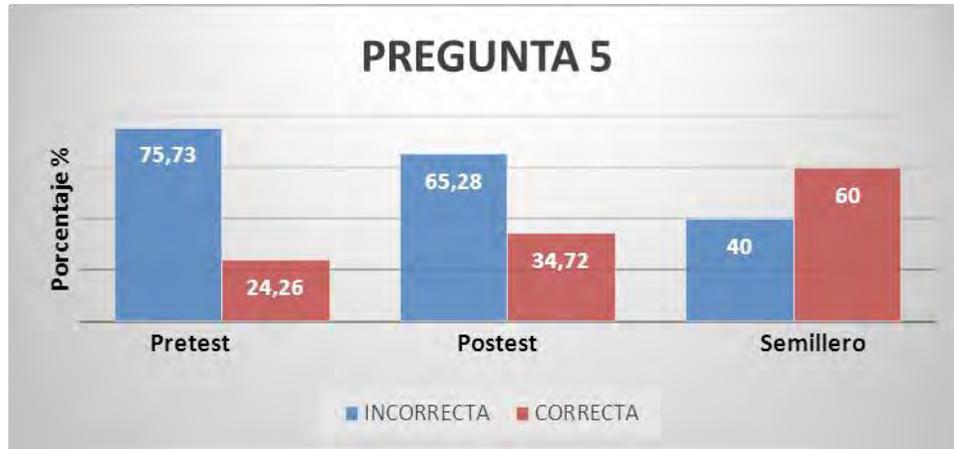
5.4.3 Morfología vegetal

Pregunta 5

Los árboles de manzano de zonas templadas no florecen naturalmente en el trópico. Un agrónomo hizo el siguiente experimento para estimular la producción de flores en los manzanos. A un grupo de estos árboles les quitó el 100% de las hojas y al otro grupo les quitó el 50% de las hojas. ¿Qué falta en este experimento para comprobar que la remoción de hojas es útil?

- A. Quitarle las hojas a un grupo de árboles de especie diferente.
- B. Dejar a un grupo de árboles de manzano con todas las hojas.
- C. Usar varios métodos de remoción de hojas en los árboles de manzano.
- D. Combinar la remoción de hojas con la poda de las ramas de los manzanos.

Gráfico 5-3: **Pregunta 5 análisis morfología vegetal**



Fuente: Germán Cruz González.

Las estudiantes desconocen que algunas especies son de carácter caducifolio (perdidas de hojas, árboles o arbustos que pierden su follaje durante una parte del año, la cual coincide en la mayoría de los casos con la llegada de la época desfavorable, la estación más fría (invierno) en los climas templados. Sin embargo, algunos pierden el follaje durante la época seca del año en los climas cálidos y áridos.), característico principalmente de zonas con estaciones, además de no tener en cuenta que para caracterizar un comportamiento de una especie vegetativa como esta es necesario referenciar de donde procede para adecuar las condiciones a su desarrollo.

Se puede observar en la gráfica que durante el pretest y posttest se vio marcado que se dificultad este tipo de concepto y solo el semillero supero las expectativas de respuesta con un margen diferencial de 25,28% frente al posttest, se reconoce en el semillero una mejor capacidad de resolver problemas a partir de una situación planteada.

Pregunta 6

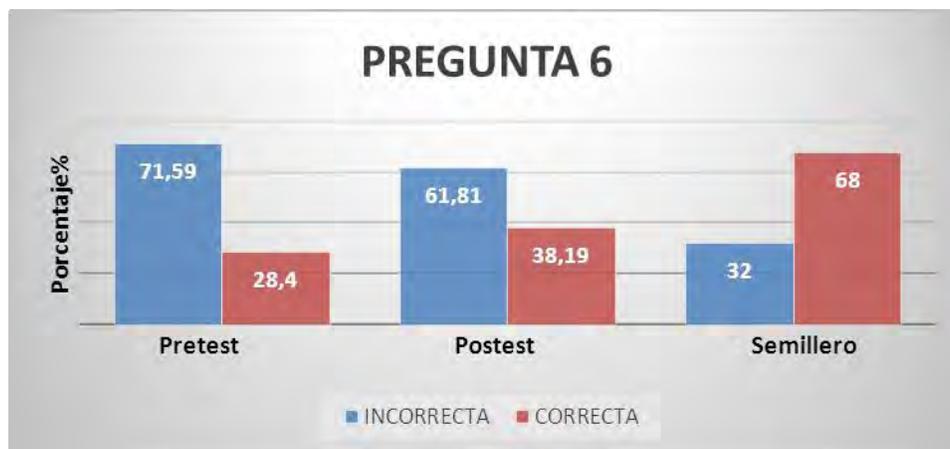
Entre las siguientes afirmaciones sobre la nutrición de las plantas, aquella con la que estaría de acuerdo es.

- A. las plantas no pueden elaborar su alimento mientras están en la oscuridad
- B. las plantas no pueden tomar oxígeno y eliminar dióxido de carbono mientras están en la oscuridad

C. las plantas no pueden mantener la circulación de nutrientes dentro de ellas mientras están en la oscuridad

D. las hojas de las plantas empiezan a descomponerse mientras están en la oscuridad

Grafico 5-7: Pregunta 6 análisis morfología vegetal



Fuente: Germán Cruz González.

La pregunta analizada muestra cierta tendencia a confundir al estudiante entre la opción A no producción de nutrientes que es la correcta y la C referida a la circulación vegetal., que desde una perspectiva de funcionalidad de un organismo podría ser viable pues por la noche, cuando no es posible la fotosíntesis, el almidón se descompone en azúcares elementales con los que la planta sobrevive y sigue creciendo.

Desconocen entonces que la funcionalidad de la mayor producción de alimentos está determinado por las horas luz que esta recibe para responder a los procesos fotosintéticos que son necesarios para su funcionamiento.

A pesar de que el incremento del postest general frente al pretest es de 9,79% se notan aun ciertos vacíos conceptuales, viéndose reflejado que el grupo base tratado con otras metodologías y complementos conceptuales su incremento fue de 29,81 destacándose una gran mejoría

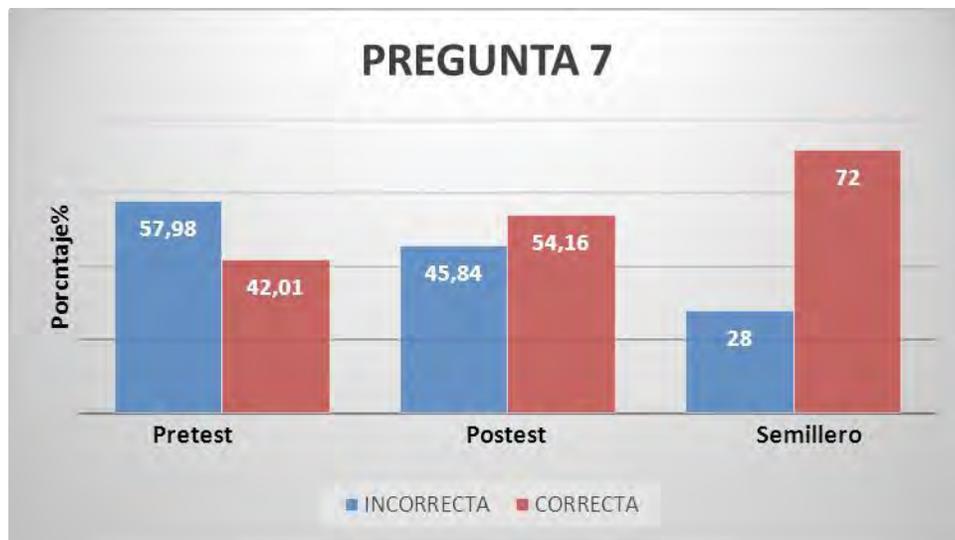
Pregunta 7

Durante épocas de verano es común observar que algunas plantas se debilitan y mueren, mientras que otras permanecen verdes hasta el retorno de las lluvias. Así mismo, en

zonas desérticas o áridas, se observan plantas que permanecen siempre verdes. De acuerdo con esto podemos suponer que

- A. Algunas plantas pueden vivir en el desierto porque no necesitan agua
- B. Las plantas que sobreviven en el verano pueden vivir en un desierto
- C. Las plantas que sobreviven al verano no necesitan agua y las plantas de desierto necesitan poco agua
- D. Las plantas que sobreviven al verano y las plantas de desierto pueden almacenar agua

Grafico 5-8: Pregunta 7 análisis morfología vegetal



Fuente: Germán Cruz González.

Se destaca cierta capacidad que tienen las estudiantes evaluadas en relacionar las estructuras foliares con el transporte del agua en las plantas el cual es impulsado por diferencias de energía libre entre el suelo y la atmósfera, y está regulado por mecanismos biológicos que evitan su pérdida con el cierre estomático.

Una disminución del contenido hídrico va acompañado por una pérdida de turgencia, marchitamiento y una disminución del alargamiento celular, se cierran los estomas, se reduce la fotosíntesis y la respiración, y se interfieren varios procesos metabólicos básicos. La deshidratación continuada ocasiona la desorganización del protoplasma y la muerte de muchos organismos a lo cual algunas plantas de zonas cálidas y áridas

responden con una adaptación morfológica de aumentar su almacenamiento hídrico disminuyendo su área foliar.

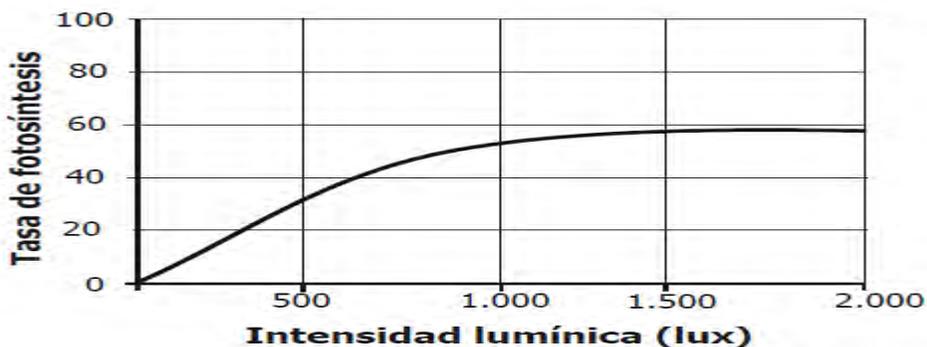
Se puede decir que el pretest muestra un cierto grado de comprensión al acercarse a porcentajes cercanos al 50%, que al desarrollar las temáticas magistrales este concepto mejora en un 12,15% y que el grupo intervenido lo afianza frente al postest en un 17,84% lo cual evidencia un mayor grado de comprensión de la conexión existente entre el medio externo y las adaptaciones de las especies frente a una adversidad.

5.4.4 Fotosíntesis

Pregunta 8

La gráfica 6-9 muestra el efecto de la intensidad lumínica en la tasa fotosintética

Gráfico 5-9: Pregunta 8 Intensidad lumínica. Intensidad lumínica y fotosíntesis

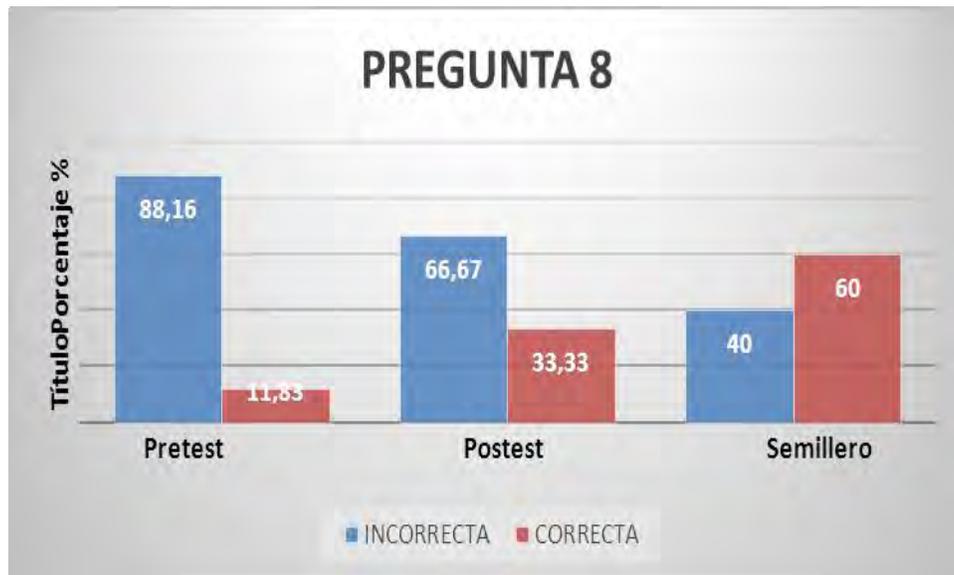


Fuente: Cuadernillo de prueba Ciencias naturales 9° grado. Pregunta 13. Componente: Entorno vivo. Competencia: Indagación Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.

De acuerdo con estos datos, ¿en qué condiciones de iluminación se puede obtener, en un invernadero permanentemente iluminado, una mayor producción con un menor consumo de luz?

- A. 500 lux.
- B. 1.000 lux.
- C. 1.500 lux.
- D. 2.000 lux.

Grafico 5-10: Pregunta 8 análisis fotosíntesis.

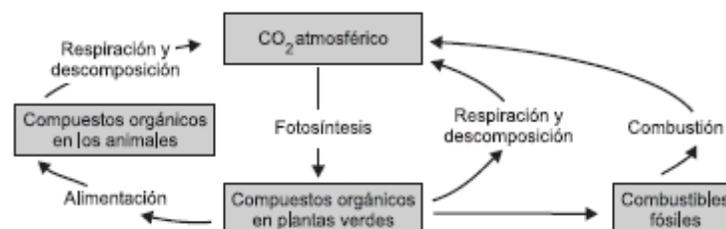


Fuente: Germán Cruz González.

Esta pregunta puede generar cierta controversia ya que desde el punto de vista de aumento de producción fotosintético la respuesta determinada por el ICFES, si es la C pero si se mira costo beneficio podría creerse que es la B, porque si bien el rendimiento fotosintético es relevante el menor costo económico en energía también es viable como respuesta.

La tendencia en el pretest fue de un 38% inclinado hacia la B frente a un 12% que selecciono la C, algo similar se presentó en el postest general con un 47% de estudiantes con la B, un 33% con la C y aunque el semillero tuvo un mayor acierto se refleja también una cierta tendencia a seleccionar la B y C el 60%, frente a un 40% por la B.

Diagrama 5-2: Pregunta 9 Fotosíntesis.



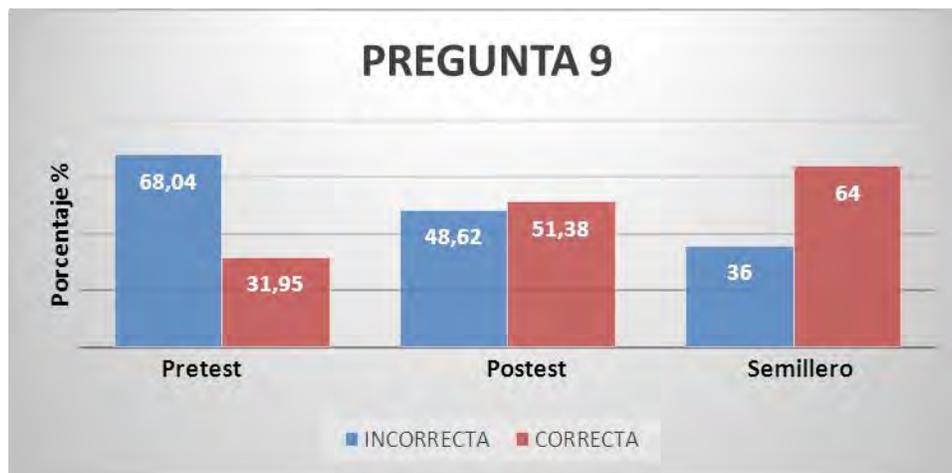
Fuente: Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Ecosistémicos pregunta 42 Competencia específica Establecer condiciones

Pregunta 9

Mediante la actividad humana se han destruido grandes cantidades de bosques, con lo cual se ha acumulado el gas carbónico en la atmósfera. Al observar el esquema que muestra algunas de las principales etapas del ciclo del carbono, se puede deducir que dicha alteración resulta de

- A. La disminución en la tasa de respiración de los animales
- B. La menor captura de CO₂ durante la fotosíntesis
- C. El aumento en la tasa de respiración en plantas
- D. La acumulación excesiva de combustibles fósiles

Grafico 5-11: Pregunta 9 análisis fotosíntesis.



Fuente: Germán Cruz González.

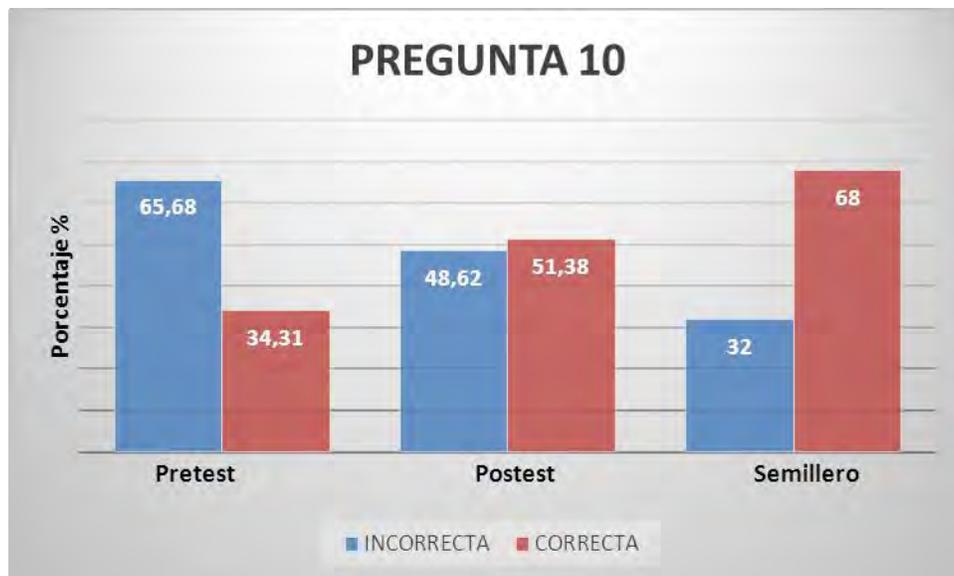
Hay una marcada tendencia inicial a ver la afectación del ciclo del carbono con la disminución de respiración de los seres vivos dado la disminución de árboles es el caso de la electiva A, que tiende a confundir al estudiante, pero al tener clara la conceptualización de los procesos de intercambio de gases entre plantas y medio externo el colectivo general en el postest aumenta en un mayor nivel la respuesta correcta y el semillero con mayores herramientas de relación mejoran notablemente su apreciación del gráfico acertando en un 62% frente al pretest que fue de 31,65%.

Pregunta10

La producción y utilización de glucosa están directamente relacionadas con los procesos de

- A. Fotosíntesis y digestión
- B. Respiración y digestión
- C. Fotosíntesis y respiración
- D. Respiración y excreción

Grafico 5-12: Pregunta10 análisis fotosíntesis.



Fuente: Germán Cruz González.

Al iniciar los contenidos curriculares es notorio el vacío conceptual de reconocer solo la planta como productor de alimento y dador de oxígeno 34,31% de aciertos y no como una reacción bioquímica entre $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fotosíntesis} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (glucosa) + 6O_2 (este último liberado a la atmósfera para ser utilizado por los otros seres vivos heterótrofos en los procesos de respiración), planteamiento este que mejora en un 17,07% en el posttest y del semillero frente a este último de un 16,62% notándose de esta manera que el grupo intervenido aumenta su capacidad de enlazar los procesos vegetales y su relación directa con los demás seres vivos.

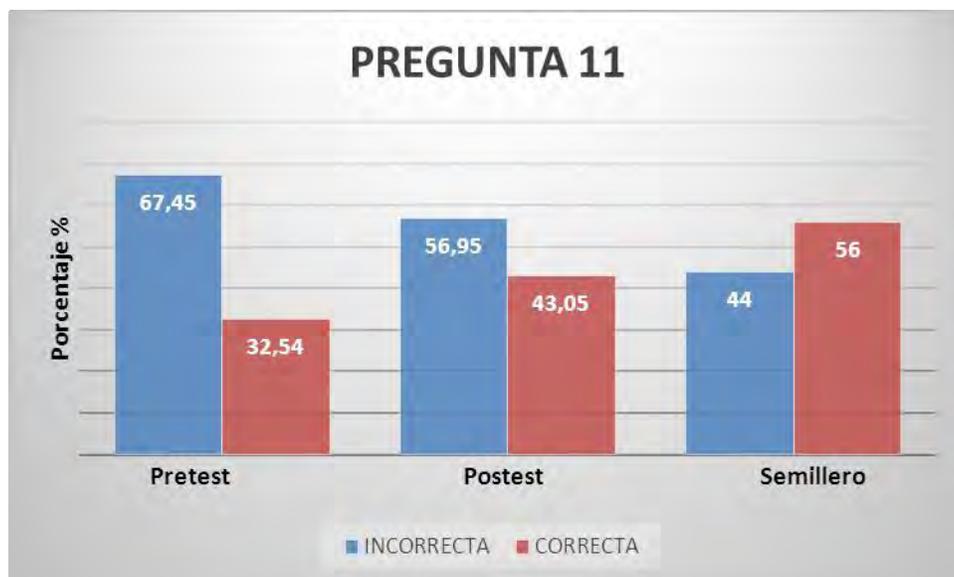
5.4.5 Reproducción

Pregunta 11

En un bosque, una especie vegetal es polinizada únicamente por una abeja, de tal forma que este insecto es el único medio que tiene el polen de las flores masculinas para llegar a los ovarios de las flores femeninas. Si se siembran individuos de estas plantas en un sitio donde la abeja no existe se esperaría que la reproducción de estos individuos se viera afectada en que:

- A. Nunca puedan producir flores
- B. Produzcan flores femeninas pero no masculinas
- C. Produzcan flores pero no produzcan semillas fértiles
- D. Produzcan flores y frutos con semilla

Grafico 5-13: Pregunta 11 análisis Reproducción.



Fuente: Germán Cruz González.

La complejidad de la pregunta requiere del lector tener bases conceptuales de los procesos de polinización y reproducción sexual vegetal, pues la especialización de la polinización genera un beneficio tanto para la planta como para el polinizador, por lo cual ésta se vuelve muy eficiente, pues el insecto volará con seguridad a otra flor de la misma especie y depositará el polen en el estigma de esta flor, pero así mismo repercute en una debilidad, ya que la especialización limita las oportunidades de fertilidad de la planta ya

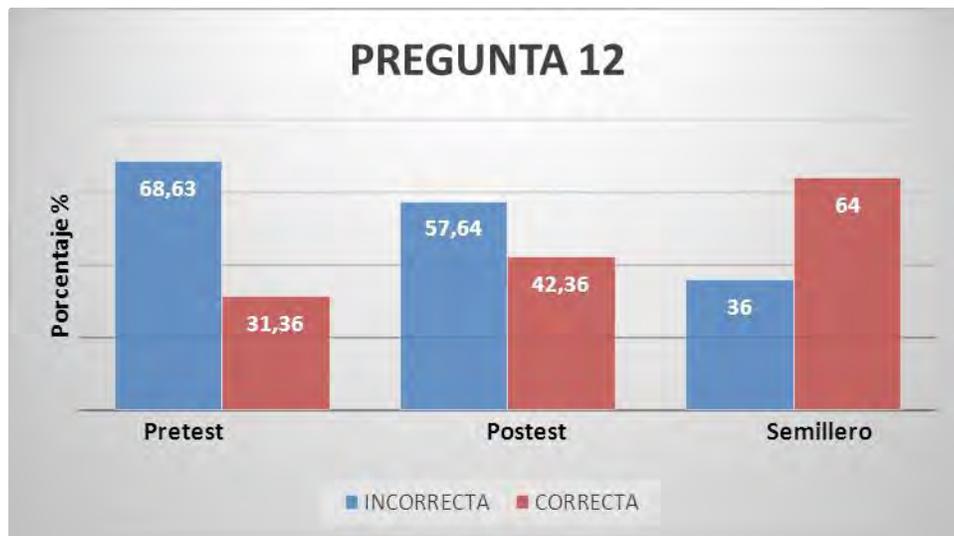
que está sometida a una o dos opciones de polinización. Por ello se podría decir que durante el pretest el porcentaje de aciertos es bajo 34,54% y va subiendo de acuerdo al desarrollo de las temáticas planteadas en el plan de estudios con un incremento del 8,51% de incremento y al aplicarlo al semillero frente al postest general de un 12,95% de más.

Pregunta 12

Para mejorar el cultivo artificial de una especie de flores de alto valor comercial se han escogido y mantenido los caracteres más favorables durante su producción y mantenimiento. Este proceso conocido como selección artificial luego del cultivo de varias generaciones, probablemente hará que dicha especie de plantas

- A. Obtenga un alto valor de supervivencia
- B. Erradique definitivamente sus plagas
- C. Reduzca su variabilidad genética
- D. Disminuya su productividad

Grafico 5-14. Pregunta 12 análisis reproducción.



Fuente: Germán Cruz González.

Inicialmente se percibe que las estudiantes no considera la homogeneidad genética como factor limitante de la biodiversidad pues el estudiante no tiene en cuenta el valor genético de las especies (31,36% lo perciben), ya en el postest aplicado general como al semillero

es notorio el reconocimiento de que la selección artificial aunque selecciona especies de mayor rango de homogeneidad trae consigo desventajas tales como que al ser los individuos idénticos genéticamente no hay variabilidad respecto al individuo original y que por lo tanto afecta la selección natural, pues no puede elegir a los individuos más aptos para la supervivencia, por lo que esta especie podría extinguirse al no tener capacidad de respuesta ante un evento externo no tenido en cuenta.

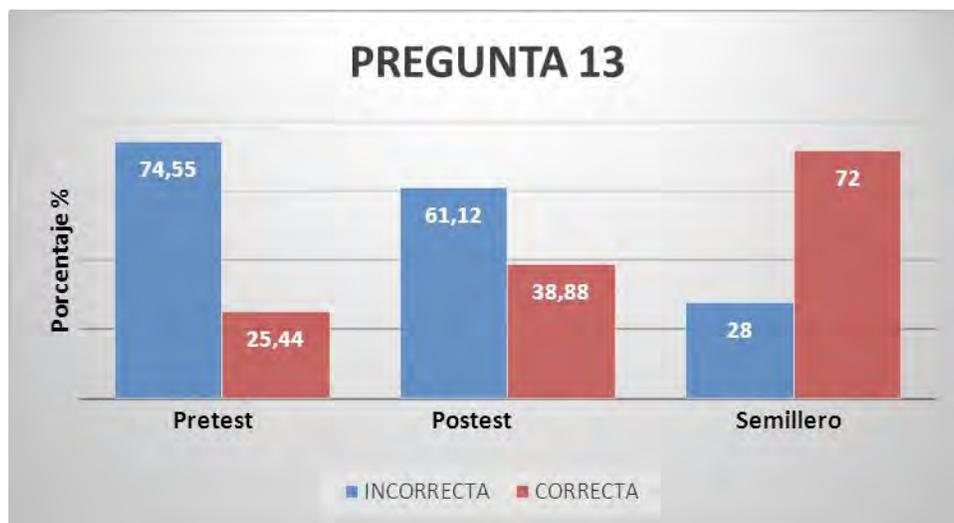
Que el grupo en general y el semillero aumenten en aciertos más de un 50% (57,65 y 64% respectivamente) es un indicador favorable en reconocer en la biodiversidad un factor fundamental en el desarrollo evolutivo de las especies.

Pregunta 13

La fecundación externa es un fenómeno común en los organismos de vida acuática, cuyos gametos masculinos son capaces de sobrevivir y desplazarse en el agua. Una posible estrategia de las plantas con flores para el movimiento de sus gametos en tierra firme sería.

- A. El transporte de polen por animales, como abejas y colibríes
- B. Los colores llamativos en los frutos, para atraer aves y monos
- C. Las semillas con estructuras aladas que les permiten viajar una mayor distancia
- D. La disminución del tamaño del embrión lo cual facilita su transporte

Grafico 5-15: Pregunta 13 análisis reproducción.



Fuente: Germán Cruz González.

Hay varios mecanismos utilizados por las plantas en la naturaleza que posibilitan el movimiento de los gametos vegetales, cuyas células sexuales se originan en órganos especiales llamados gametofitos o gametangios tanto masculinos como femeninos, estos mecanismos dependerán de las condiciones del medio y de las estructuras propias que contenga la planta en los que se destacan:

Anemócoras: Las plantas anemócoras suelen presentar estructuras especiales: semillas o frutos alados, con el molinillo de pelos (plumero). Otras veces se dispersa la planta entera.

Hidrocora: Utiliza el agua como mecanismo. En las plantas éstas se presentan mecanismos de manera que por un lado son impermeables al agua y por otro lado les proporcionan flotabilidad mediante cámaras aeríferas o cámaras oleaginosas. En otros casos no consiste en flotabilidad si no que usan el efecto mecánico del agua de lluvia.

Zoocoria: forma de dispersión de los propágulos en la que el agente que realiza el transporte es un animal. Las plantas producen propágulos en forma de semillas, desnudas o acompañadas por partes derivadas de otros órganos (fruto), que idealmente deben dispersarse a cierta distancia. Tiene varias estrategias:

Endozoocoria: Las semillas son tragadas por determinados animales, atraídos a ello por una testa (cubierta de la semilla), un fruto de consistencia carnosa o algún otro sebo. Los frutos y semillas preparados para ello son portadores de recompensas o señuelos con los que a la vez atraen a sus agentes dispersantes.

Epizoocoria: También recibe los nombres de ectozoocoria y exozoocoria. Las semillas o frutos se adhieren a la superficie de los animales por medio de sustancias adhesivas o de estructuras mecánicas que favorecen la fijación.

En este caso la más acertada es la respuesta A el transporte de polen por animales, como abejas y colibríes ya que en la naturaleza las plantas con flores utilizan la atracción de insectos voladores por medio de aromas y su néctar a las flores masculinas para diseminar su polen polinizando a las flores femeninas compatibles o de la misma especie como sucede generalmente en casi todas las plantas superiores de tierra firme, aunque otro de sus mecanismos es el viento como se evidencia en la respuesta de las estudiantes en que tienen un cierto grado de inclinación por la respuesta C. las semillas con estructuras aladas que les permiten viajar una mayor distancia (pretest 27%, posttest 36, semillero 28%), de esta forma se nota cierto desconocimiento de la función de los

animales en los procesos de fecundación como actores directos de la reproducción y más bien como simple extractores de néctar.

Concepto este que mejora en los trabajos adicionales del grupo base cuya respuesta tuvo una mayor tendencia a responder por la relación de mutualismo directo entre agentes polinizadores como los animales y las plantas en un 72% frente al 39% del grupo general en el postest.

Pregunta 14

Las sucesiones primarias en un ecosistema comienzan frecuentemente en las rocas peladas y terrenos inhóspitos. Los primeros organismos que entran en estas nuevas áreas se llaman pioneros y es más probable que se establezcan exitosamente si presentan como estrategias

- A. Reproducción rápida, ciclo de vida largo, baja demanda de nutrientes y fácil dispersión
- B. Reproducción lenta, ciclo de vida corto, alta demanda de nutrientes y fácil dispersión
- C. Reproducción lenta, ciclo de vida corto, baja demanda de nutrientes y fácil dispersión
- D. Reproducción rápida, ciclo de vida corto, baja demanda de nutrientes y fácil dispersión

Grafico 5-16: Pregunta 14 análisis reproducción.



Fuente: Germán Cruz González.

El termino sucesión suele confundirse con el de suceso (a un acontecimiento que interrumpe o altera un evento) aunque pueda parecer similar la sucesión está encaminada

a el reemplazo de una situación o lugar en los ecosistemas se llama sucesión ecológica a la evolución que se da de manera natural, produciendo que un ecosistema por su propia dinámica interna sustituya a los organismos que lo integran. El término en su aspecto esencial es el reemplazo, a través del tiempo, de unas especies por otras.

La sucesión primaria a la que refiere la pregunta planteada parte de tener un terreno desnudo, exento de vida, es decir, es aquella que se desarrolla en una zona carente de comunidad preexistente, que se inicia en un biotopo virgen, que no ha sido ocupado previamente por otras comunidades, lo que implica una menor oferta de nutrientes y por lo tanto especies vegetales agresivas de fácil reproducción, sencillas de mínimos requerimientos nutricionales y que permanezcan durante un tiempo considerable para abonar el camino a nuevas especies más complejas en su siguiente etapa.

Lo cual hace dudar al estudiante al considerar que las plantas pioneras en un ecosistema son de rápida dispersión pero de tiempos de vida cortos dado su carencia de alimentos y la baja producción de fotosíntesis, desconociendo de esta manera que este tipo de plantas aumentan su eficiencia en condiciones inhóspitas (Lo cual se evidencia en el pretest), al dar a conocer las relaciones existentes entre las poblaciones y los ecosistemas el estudiante con mejores herramientas de análisis acerca más sus conocimientos a el entorno y deduce que parte de las estrategias de una población carente de sustrato es tratar de permanecer a través del tiempo como puede notarse en el postest al superar en un 50% de aciertos y el grupo base que con mayores herramientas conceptuales lo convalida en un 72%.

5.4.6 Nutrición vegetal

Pregunta 15

Un investigador siembra siete plántulas de una misma especie, con un peso inicial similar, en diferentes medios de cultivo.

Uno de los medios contiene una mezcla completa de nutrientes. Los otros carecen de al menos uno de los nutrientes. Al cabo de unas semanas se mide el peso de cada planta y se obtiene lo que muestra la siguiente tabla

Tabla 5-2: Pregunta 15 nutrición vegetal

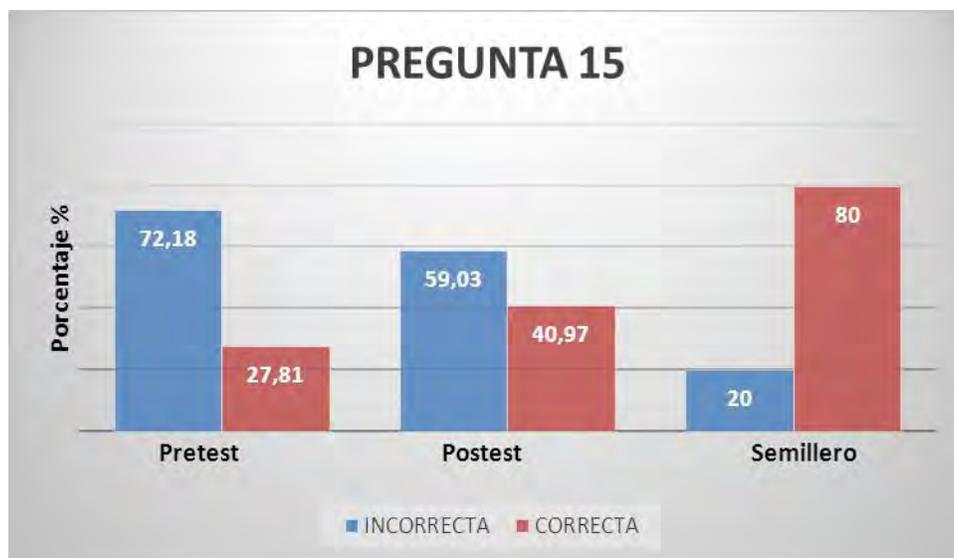
Tratamiento	Peso final de la planta (g)
Completo	6,2
Sin azufre	6,1
Sin zinc	7,3
Sin magnesio	3,7
Sin aluminio	5,8
Sin manganeso	4,2
Sin potasio	3,9

Fuente: Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Organismico pregunta 53 Competencia específica Interpretar situaciones.

Según estos resultados, usted podría decir que el elemento más importante para el crecimiento de esta planta es el

- A. magnesio.
- B. azufre.
- C. manganeso.
- D. zinc.

Grafico 5-17. Pregunta 15 análisis nutrición vegetal.



Fuente: Germán Cruz González.

La tabla 5-17 de información que presenta la pregunta es muy explícita para el interrogante propuesto pues se evidencia que el magnesio como tal es un limitante del desarrollo de crecimiento de la planta, teniendo en cuenta que este elemento es un nutriente esencial para el desarrollo de los vegetales, y constituye pieza clave de la clorofila, pigmento de las hojas que se necesita para realizar la fotosíntesis en presencia de la luz solar, este proceso a su vez permite la absorción de nutrientes.

El magnesio, entonces, contenido en la clorofila, fomenta la absorción y transporte de fósforo este último se considera un macroelemento esencial para el crecimiento de las plantas, pues participa en los procesos metabólicos, tales como la fotosíntesis, la transferencia de energía, a partir especialmente enzimas respiratorias y otras que actúan sobre sustratos fosforilados como el ATP.

El fósforo se encuentra en el suelo en compuestos orgánicos y en minerales. Sin embargo, la cantidad del fósforo disponible en el suelo es muy baja razón por la cual el magnesio es pieza fundamental para un mejor uso del fosforo en la planta.

Razón por la cual es necesario que el estudiante tenga capacidad de generar conectores entre uno y otro nutriente a pesar de que este último no se tenga en cuenta en el enunciado.

Al revisar el pretest el nivel de relación entre el texto y la respuesta es de un bajo nivel 27,81% que al analizarla con los grupos expresaron no haber tenido en cuenta el enunciado (sin determinado elemento) si no los valores, notando que el mayor valor lo tenía el zinc (7,3 gramos), con una selección de dicha respuesta en un 52,66%.

Al desarrollar las temáticas de nutrición vegetal y aplicar el postest en el grupo general se presentan tres opciones que vale la pena analizar:

Opción C (18,75%), suele confundirse el magnesio con el manganeso.

Opción A (40,97%), el acierto es mayor que en el pretest, dado que en el desarrollo de las temáticas se trata de relacionar la interdependencia entre los diferentes elementos nutricionales.

Opción D (35,41%) cabe anotar que este nivel de preferencia cercano a la respuesta correcta está basado en que los conceptos de diferentes textos el Zinc (Zn) es uno de los 17 nutrientes esenciales para el crecimiento y reproducción de la planta, es clasificado como un micronutriente ya que la planta lo requiere en menor cantidad que otros

nutrientes, pero es esencial ya que juega un papel importante en la producción de la hormona de crecimiento de la planta y el alargamiento de entrenudos del tallo.

Lo cual pareciese que la pregunta tomara el zinc más como inhibidor que como fuente de crecimiento.

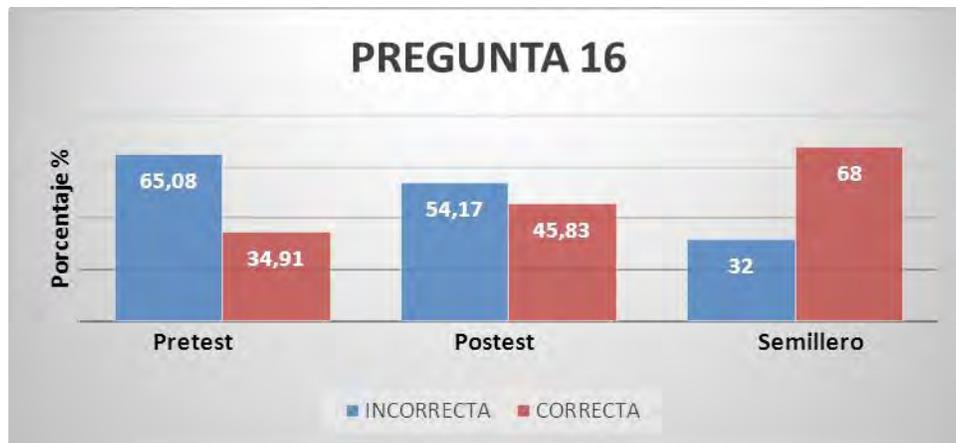
Al aplicar esta misma pregunta al semillero se obtuvo una mejor respuesta acertada (80%), pero aseveran que la contestaron más por lo evidente del texto que por los conceptos adquiridos, mas sin embargo el 20% opto por la respuesta D.

Pregunta 16

En un ecosistema rico en nutrientes las plantas tienen tasas elevadas de absorción de nutrientes y de retorno de estos al suelo por lo que el ciclo de nutrientes puede ser considerado rápido, las plantas crecen rápidamente por lo que hay una mayor asignación de recursos a las partes aéreas. De acuerdo con lo anterior, en un ecosistema pobre en nutrientes se esperaba que

- A. Las plantas concentren aún más los recursos en las partes aéreas para evitar perderlos por la raíz.
- B. El retorno de nutrientes al suelo sea más lento y estos tiendan a ser retenidos en las plantas.
- C. El ciclo de nutrientes sea más rápido para acelerar los procesos biológicos.
- D. La tasa de crecimiento sea más rápida para aprovechar los escasos nutrientes

Grafico 5-18: Pregunta 16 análisis nutrición vegetal.



Fuente: Germán Cruz González.

Es evidente que las estudiantes se les dificulta reconocer que en las deficiencias las plantas como otros seres vivos han desarrollado mecanismos de adaptación, pero más allá de eso los vegetales están estrechamente ligadas al ambiente en el que habitan, es decir todos los seres vivos experimentan procesos evolutivos que les permiten vivir en el medio ambiente ya sea este rico o pobre en nutrientes.

Las plantas al no poder desplazarse, ni adecuar su comportamiento a condiciones cambiantes tan rápidamente como los animales, estas deben condicionar sus estructuras y funciones muy bien a las características del lugar en que viven. Cada una de sus estructuras corporales está conformada de modo que sea capaz de resistir las inclemencias, cambio y difíciles condiciones del entorno.

Razón por la cual a pesar que el porcentaje de aciertos antes (35%) y después de aplicada la prueba al grupo en general (46%) lo rectifican se considera que existen algunos vacíos conceptuales de la relación biológica entre medio externo, estructura y función vegetal, demostrando de esta manera que la aplicación de metodologías adicionales a un grupo específico en este caso el semillero permite ampliar en detalle aspectos muy puntuales que desarrolla cada especie en los vegetales frente a las características del medio (68%de aciertos)..

5.4.7 Relación de la botánica con los ecosistemas

Pregunta 17

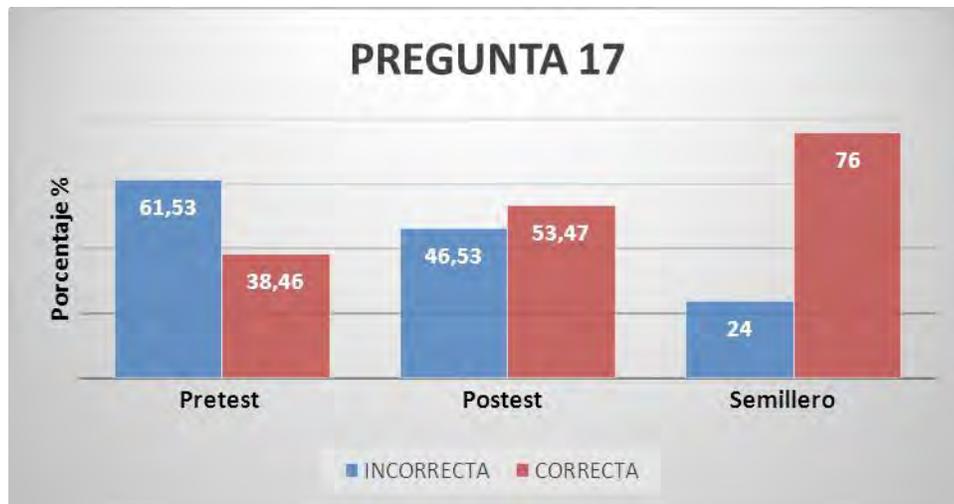
En los desiertos, la tasa de fotosíntesis es mucho mayor en la época de lluvia que en el resto del año. Para los grandes animales de sabana, la falta de alimento durante la época seca produce el descenso en el tamaño de sus poblaciones. Para las plantas epifitas es decir las que viven sobre otras plantas, la existencia del espacio en las ramas y troncos de los árboles es indispensable para asegurar la dispersión de sus semillas para crecer exitosamente en nuevos lugares. De lo mencionado anteriormente, podríamos decir que:

- A. El alimento es el único factor limitante en el desarrollo de cualquier ser vivo
- B. Debido a la complejidad de la naturaleza, cualquier recurso escaso puede ser reemplazado por otro

C. Todos los recursos son igualmente importantes y cuando alguno de estos escasea, cualquier proceso se detiene

D. La escasez de ciertos elementos limita algunos procesos que se dan en plantas y animales.

Grafico 5-19: Pregunta 17 análisis relación de la botánica con los ecosistemas



Fuente: Germán Cruz González.

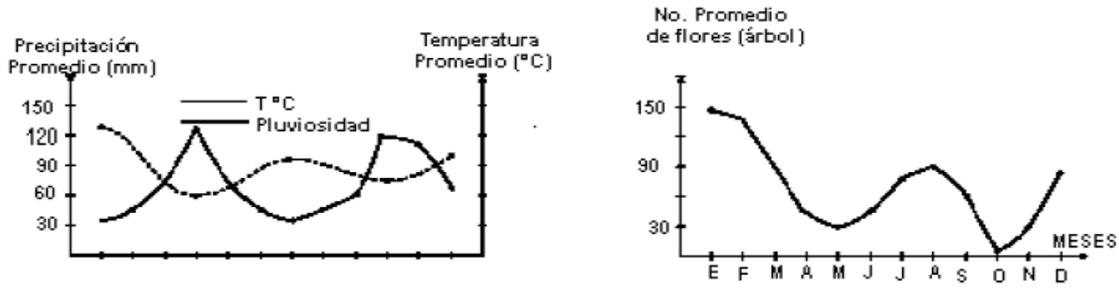
El texto está enfocado a relacionar la baja disponibilidad de algunos recursos frente al desarrollo de la biodiversidad de un ecosistema pues esta se ve limitada por la carencia o ausencia del mismo lo cual no es un indicador de que desaparezca una especie si no de que disminuya mientras se retoma el equilibrio ecológico del lugar, esta noción de espacio y recurso es una carencia conceptual que se manifiesta en el pretest donde solo el 38,46% generan un vínculo entre ser vivo, espacio, recurso, pero a medida que se desarrollan las temáticas del plan de estudios principalmente en lo que tiene que ver con ecosistemas es notable una variable en esta conexión conceptual del grupo general en el posttest de un 53,47% y de mayor capacidad de comprensión de estos entrelazos con el grupo base de 76% lo que pone de manifiesto que este último reconoce favorablemente las interconexiones existentes entre el medio biótico y abiótico.

Pregunta 18

Se detectaron variaciones en la presencia del número de flores a lo largo de un año, al estudiar 10 individuos de una especie de arbusto ubicada en el jardín Botánico de Bogotá.

Paralelamente se tomaron datos de precipitación y temperatura para evaluar su efecto sobre dicho evento. Las gráficas nos muestran los resultados obtenidos pudiendo concluir a través de ellas que

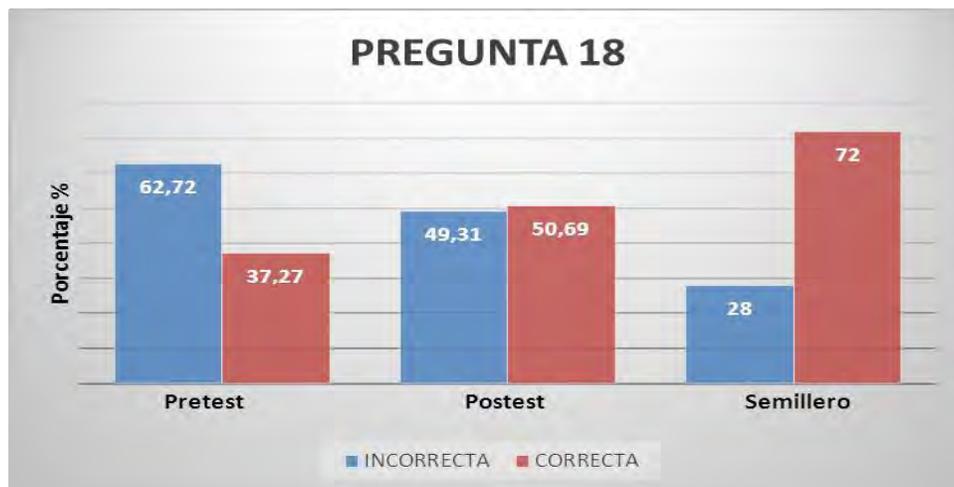
Grafico 5-20 y 5-21: Pregunta 18 relaciones clima y floración.



Fuente: Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Organismico pregunta 16 Competencia específica Interpretar situaciones.

- A. La época de mayor floración en esta especie coincide con la disminución de la temperatura y el aumento de la precipitación
- B. El evento de la floración en este arbusto, es totalmente independiente de las variaciones climáticas presentes a lo largo del año
- C. La presencia de un alto número de flores coincide con mayores temperaturas y bajas precipitaciones
- D. Las altas temperaturas coinciden con épocas de alta pluviosidad y floración.

Grafico 5-22: Pregunta 18 análisis relación de la botánica con los ecosistemas



Fuente: Germán Cruz González.

Las gráficas 5-20 y 5-21 hace referencia a las condiciones climáticas y su influencia directa con las épocas de floración donde el estudiante deberá estar en capacidad de traslapar una gráfica con otra, situación está que se dificulta en la interpretación iniciando el periodo académico ya que el modelo interpretativo del estudiante en su mayoría es de carácter tangible y dicho grafico necesita de antemano visualizar desde lo implícito.

Además que la floración no es asociada a fenómenos climáticos lo que hace que el educando tenga un juicio disociativo de la realidad existente reflejado en un 62,72% de respuestas incorrectas donde el 33% se inclina por la B. el evento de la floración en este arbusto, es totalmente independiente de las variaciones climáticas presentes a lo largo del año, y solo el 37,27% por la C. la presencia de un alto número de flores coincide con mayores temperaturas y bajas precipitaciones.

Durante el desarrollo de temáticas y mejores herramientas conceptuales se refleja una mejor interpretación del fenómeno clima, floración frente al grafico (50,69%) en el grupo general de un 13,42% mayor que el punto inicial de la prueba y del semillero (72%) de 34,73% frente al pretest permitiendo vislumbrar que este grupo tenga una tendencia a interpretar las relaciones del medio de manera directa sin necesidad que deba ser explícito en el contexto.

19-. La tabla 5-3 presenta las características de tres ecosistemas y la tabla 5-4 las adaptaciones que presentan tres plantas diferentes

Tabla 5-3: Pregunta 19: Características de tres ecosistemas diferentes

Ecosistema	Temperatura Ambiente (°C)	Humedad (%)	Luz que llega al suelo (%)
1	25	95	20
2	5	80	90
3	38	15	100

Fuente: Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Ecosistemicos pregunta 41 Competencia especifica Interpretar situaciones.

Tabla 5-4: Pregunta 19: Características de tres plantas diferentes

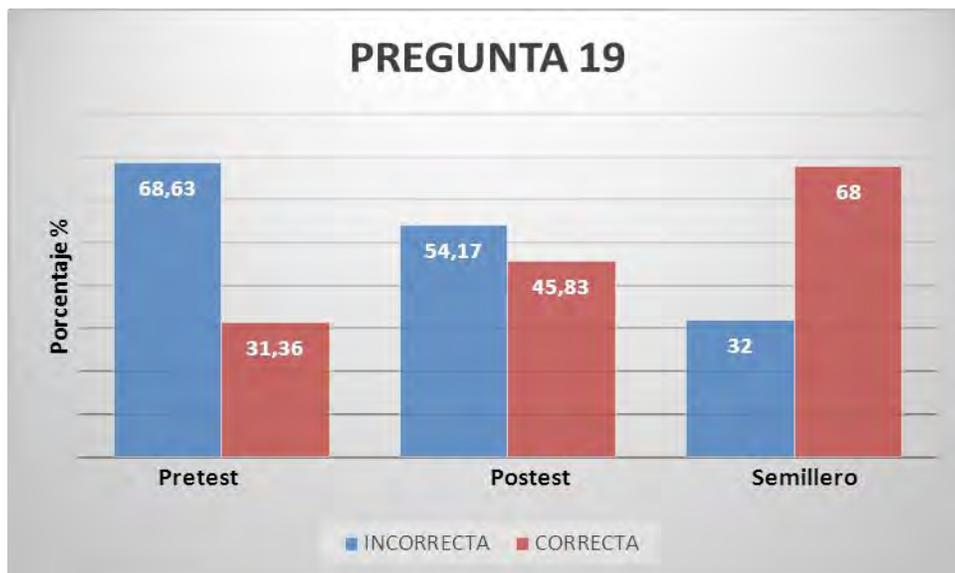
Planta	Adaptación
a	Presenta hojas con superficie grande
b	Presenta pelos en las hojas que evitan la pérdida de calor
c	Presenta hojas en forma de espinas que disminuyen la evaporación

Fuente: Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Ecosistemicos pregunta 41 Competencia específica Interpretar situaciones.

De las siguientes, la opción que mejor relaciona las plantas con los ecosistemas en los cuáles se podrían encontrar es

- A. Ecosistema 1: planta a Ecosistema 2: planta b Ecosistema 3: planta c
- B. Ecosistema 1: planta b Ecosistema 2: planta a Ecosistema 3: planta c
- C. Ecosistema 1: planta c Ecosistema 2: planta a Ecosistema 3: planta b
- D. Ecosistema 1: planta b Ecosistema 2: planta c Ecosistema 3: planta a

Grafico 5-23: Pregunta 19 análisis relación de la botánica con los ecosistemas



Fuente: Germán Cruz González.

Es notorio que se presenta un cierto grado de dificultad en el alumnado al inicio del periodo académico de vincular el desarrollo de la vida con el ecosistema que lo rodea, pues desconocen que en el estudio de las ciencias naturales es necesario interpretar la relación entre la morfología y/o estructura de un organismo y su función biológica, es decir, su papel en el modo de vida de los organismos frente al ecosistema al que está expuesto, pues solo el 31,36% reflexionan de manera asertiva que las plantas como otros seres vivos, también han desarrollado mecanismos de adaptación, como por ejemplo que deben soportar heladas, vientos, soles abrasadores, suelos envenenados o condiciones de asfixia. Por todo ello, las plantas reflejan muy bien en su aspecto las características del lugar en que viven. Cada una de sus estructuras corporales está conformada de modo que sea capaz de resistir las inclemencias, cambio y difíciles condiciones del entorno.

Dificultad que persiste en el desarrollo de la clase convencional donde a pesar del incremento porcentual de 45,83% frente al pretest en un 14,47% más no logra superar la barrera del 50% considerándose esta una pregunta que se evidencia en el medio, lo cual podría sugerir que las estrategias desarrolladas en el semillero entre otras las salidas de campo permitieron desarrollar un mejor concepto de este ya que el 68% contestó asertivamente la relación entre el ecosistema y la morfología vegetal superando en un 36,64% frente al proceso inicial y en un 22,37 frente al postest general, posibilidad que podría ser sugerida en el trabajo institucional.

5.5 Tabla resumen aplicación de desarrollo conceptual de botánica a partir de prueba aplicada

Durante la aplicación de la **UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BOTÁNICA EN ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO**, se puede apreciar que la aplicación de diversas estrategias metodológicas, acompañadas de una motivación propia del estudiante conlleva a un mejor desarrollo conceptual y se aproxima de una manera más competente a los estándares y competencias sugeridas por el MEN, ahora bien tampoco se puede desconocer que el desarrollo de la clase general en el

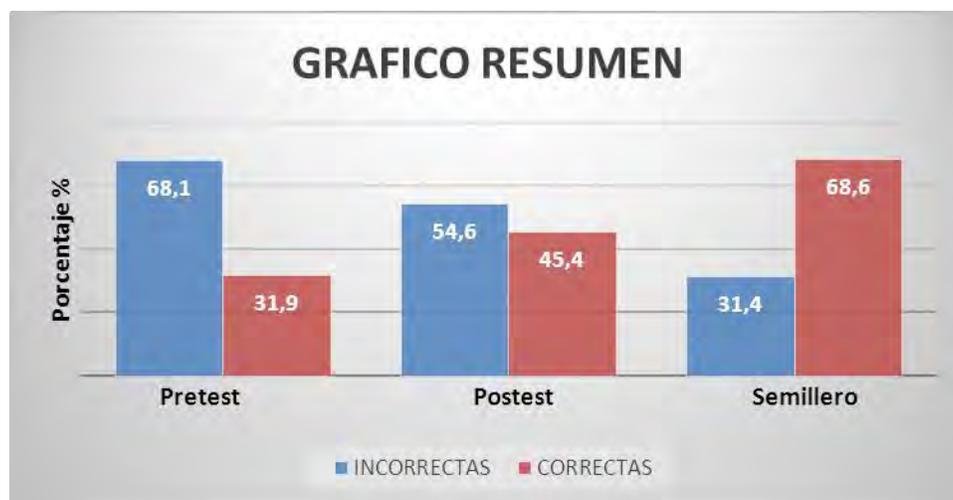
transcurso de los 3 periodos consecutivos apporto de una u otra manera a mejorar las conceptualizaciones alrededor de las temáticas de biología vegetal.

Tabla 5-5: Porcentajes generales de la prueba.

GRUPO	Nº Estudiantes	INCORRECTAS		CORRECTAS	
		Nº	%	Nº	%
PRETEST	169	115	68,1%	54	31,9%
POSTEST	144	79	54,6%	65	45,4%
SEMILLERO	25	8	31,4%	17	68,6%

Fuente: Germán Cruz González.

Grafico 5-24: Análisis aplicación de desarrollo conceptual de botánica a partir de prueba.



Fuente: Germán Cruz González.

Al inicio del año se aplicó una prueba piloto de diversas preguntas de biología vegetal (la cual sería la herramienta de evaluación posterior durante el proceso) extraídas del material liberado por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior

(ICFES) de grado noveno y once y clasificadas de acuerdo a unas temáticas específicas propuestas en la unidad didáctica implementada lo cual como se puede apreciar en la gráfica resumen que un alto porcentaje de las estudiantes evaluadas de grado séptimo de un total de 169 ,el 68,1% (115 estudiantes) tuvieron dificultades de responder acertadamente dicha prueba posiblemente por desinterés, apatía, omisión de conceptos ya vistos, información desconocida o nueva para ellas, dificultad de lectura interpretativa y comprensiva dado el nivel para el que está diseñada la prueba. Al compararla con el 31,9% (54 estudiantes) que tuvieron mayor número de aciertos podría inferirse que la información no era tan desconocida y manejaban algunos conceptos teóricos apropiados para desarrollar dicha prueba.

Dentro del trabajo desarrollado se optó por realizar un comparativo entre los grados séptimos en general y un grupo piloto de los mismos grupos interesados en enfatizar en las temáticas de Botánica. Para ello se toma como referente las temáticas del plan de Estudios de Biología grado séptimo de la institución educativa LABOURÉ, frente a temáticas similares pero enfatizadas al estudio de la biología vegetal con un conjunto específico de alumnas en total 25 de las 169 en horas extracurriculares (días lunes de 2:00 p.m. a 4:00 p.m. durante el periodo académico), donde se identificó un mayor grado de comprensión de temáticas ya que al ser nuevamente evaluadas con la prueba inicial al grupo general y al semillero de investigación se obtuvieron los siguientes datos a septiembre de 2016:

Tabla 5-6: Porcentajes aciertos pretest y postest

	PRETEST	POSTEST	DIFERENCIA
ACIERTOS	31,9%	45,4%	13,5%

Fuente: Germán Cruz González.

Tabla 5-7: Porcentajes aciertos pretest y semillero.

	PRETEST	SEMILLERO	DIFERENCIA
ACIERTOS	31,9%	68,6%	36,7%

Fuente: Germán Cruz González.

Tabla 5-8: Porcentajes aciertos postest y semillero

	POSTEST	SEMILLERO	DIFERENCIA
ACIERTOS	45,4%	68,6%	23,2%

Fuente: Germán Cruz González.

Estos datos permiten hacer una presunción de que a medida que se retoman algunos conceptos ya conocidos y se le adicionan algunas estrategias metodológicas tanto en el aula como fuera de ella se logran obtener mejores resultados, que se evidencia en una obtención de resultados con el semillero, sin desconocer que el grupo en general también mejoro en la capacidad de interpretación de algunos contenidos de la biología vegetal.

Con base a estos resultados se podrían plantear algunas reflexiones como:

¿Qué mueve a las estudiantes a esforzarse más o menos cuando tienen que estudiar y aprender? Al reflexionar sobre este interrogante sobre la vida de estudiantes es común encontrarse con que objetivos que se tratan de conseguir son distintas a los que pretende el aula, a veces los esfuerzos por entender los contenidos a estudiar y por adquirir los conocimientos no están conectados sobre todo en cómo actuar para resolver distintos tipos de problemas de carácter real.

Otras veces el alumno se centra y preocupa por los resultados que se obtienen, con independencia de que se aprenda más o menos; y en otras ocasiones, lo que se busca es evitar quedar mal frente a los demás o quitarse de encima una temática que no gusta.

A su vez la preocupación por la calificación obtenida puede estar simplemente ligada al deseo de conseguir una nota que no obstaculice el paso de un grado a otro o el de experimentar el orgullo de saber más que los demás y de recibir por ello elogios, sin tener en cuenta si el aprendizaje aporta o no a la resolución de problemas de la vida cotidiana.

Según los investigadores Jesús Alonso Tapia, Juan A. Huerta y Miguel A. Ruiz (2010)

“tras una 'orientación motivacional' hay metas específicas, que son las que realmente mueven a las personas. Por ejemplo, se puede querer aprender por la experiencia

gratificante que supone llegar a saber, pero también porque saber es útil para distintos propósitos, o porque saber nos permite ser útiles y ayudar a otras personas.” (Artículo ¿Qué motiva a los estudiantes a aprender? 07-10-2010 Universidad Autónoma de Madrid).

Si por el contrario el estudiante busca comprender, la relación de los contenidos con la aplicación de estos conocimientos, buscando aclaraciones, escogiendo las temáticas de interés que le permiten aprender, aunque no sean las más fáciles y conectarlas con otras disciplinas abrirá un campo no lineal de conocimiento permeándose de información más seleccionada y menos ambigua que le permita actuar en el medio.

En este estudio, el trabajo de campo se considera una estrategia de enseñanza asociada a un aprendizaje grupal contextualizada en la realidad del espacio geográfico, donde el profesor facilita la comprensión y el cambio conceptual en los alumnos al despertar su interés y propicia el aprendizaje significativo.

Pérez Gómez, 2000; y Pérez, y otros, 2003 plantean

Los diversos matices de esta experiencia se indagan en la voz de sus protagonistas a través de la reflexión, considerada como una fuente primaria y válida para construir conocimiento (Adaptado de Lara, S, 2011, "El trabajo de campo desde la perspectiva del docente". Revista Universitaria de Investigación Sapiens. Año 12, Nº 1, pp, 76-93)

5.6 Reflexiones del trabajo

El trabajo que se desarrolló en esta unidad no fue cerrado y por tanto se adaptó a los preconceptos y necesidades del grupo de alumnas al que se dirigió y al contexto donde se ubican permitió también su adaptación a las preferencias e inquietudes del grupo que lo desarrollo.

Se dividió en un conjunto de actividades que desarrollaron la temática de la diversidad vegetal y su importancia para los sistemas naturales

Se presentó una serie de actividades que sirven para, explorar las ideas previas del grupo al respecto y preparar las actividades de educación ambiental y para la educación formal.

Es una fase básicamente motivadora que se desarrolló en jornada extracurricular

Con estas actividades se pretendió desarrollar la secuencia de aprendizaje: conocer qué es la diversidad vegetal, cuáles son los distintos tipos de biodiversidad, cuáles son sus orígenes y qué nos aporta; así como la importancia de la diversidad vegetal de Colombia, ejemplificada en los Jardines Botánicos y en la zona en que vive el alumnado; sensibilizar sobre su importancia de cara a la vida humana y la de otros organismos vivos en el planeta.

Permitió plantear sobre la problemática que genera la pérdida de la biodiversidad y la necesidad de desarrollar actitudes de protección y conservación hacia el mundo vegetal para, finalmente, actuar de manera local sobre una cuestión relacionada.

En líneas generales se propuso las siguientes pautas metodológicas:

- Partir de las estructuras cognitivas del alumnado con respecto al tema.
- Trabajar los contenidos de una manera dinámica, amena y motivadora.
- Combinar las actividades individuales con las de grupo; las que requieren atención y tranquilidad con las que conllevan movimiento y participación; las que hacen manejar conceptos y las que potencian la imaginación y el uso de los sentidos para facilitar y amenizar el aprendizaje.
- El uso de ámbitos de trabajo diferentes al aula, como las salidas de campo y los laboratorios virtuales y TICs
- Propiciar un ambiente comunicativo, distendido y participativo que permitiera valorar en cada momento los intereses y necesidades del grupo y facilitar la motivación al aprendizaje.
- Tomar la prueba piloto extraída del ICFES como punto de partida para identificar preconceptos y como un desafío a las integrantes del semillero para reconocer sus nuevas fortalezas después de la aplicación de la unidad didáctica.

6. Conclusiones y recomendaciones.

6.1 Conclusiones

- El cuestionario pretest seleccionado y aplicado para el diseño e implementación de la unidad didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la botánica en grado séptimo permitió diagnosticar las ideas previas y los obstáculos epistemológicos que tienen las estudiantes de grado séptimo de la institución educativa LABOURÉ sobre el concepto de botánica.
- El uso de laboratorios virtuales es un complemento muy valioso del desarrollo presencial de la asignatura ya que permite cautivar el interés del estudiante de una forma más constante, es un medio para potenciar el desarrollo de competencias disciplinares propias de las ciencias naturales y adicionalmente el desarrollo de competencias digitales. La utilización de herramientas virtuales como los laboratorios CloudLabs apoyan el proceso de enseñanza y aprendizaje, a pesar de que dicha herramienta es muy plana y poco interactiva.
- El diseño y la implementación de la unidad didáctica con sus diversas estrategias metodológicas, como el uso de laboratorios virtuales, reales, salidas de campo dirigidas, el uso del cuento; permitieron mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje del concepto de botánica, igualmente la aplicación de dicha estrategia permitió evidenciar un destacado mejoramiento con los resultados obtenidos por las estudiantes en el postest.

- La utilización de herramientas matemáticas para realizar cálculos dasométricos favorece la interdisciplinariedad y transversalización del currículo tan importante y necesario en los contextos escolares.
- El desarrollo de clases de profundización con estudiantes que acuden a estas de manera voluntaria y autónoma favorece el trabajo y el alcance de los objetivos de una mejor manera, lo cual se manifiesta claramente en los resultados del postest del grupo del semillero.

6.2 Recomendaciones

En general, las estrategias de enseñanza deben permitir a las estudiantes apropiarse de las herramientas básicas para la vida que les permitan actuar constructivamente, enfrentar los desafíos y las situaciones de lo cotidiano. De acuerdo a los resultados obtenidos con la aplicación de esta unidad didáctica consideramos proponer lo siguiente:

- En general, las diversas estrategias metodológicas de enseñanza deben permitir a las estudiantes apropiarse de las herramientas básicas para la construcción de modelos mentales de pensamiento científico y sistémico para el desarrollo de sus aptitudes de reflexión crítica, resolver problemas, comprender diferentes tipos de lecturas desde lo explícito e implícito y tener empoderamiento en sus aprendizajes.
- Los contenidos en ciencias naturales deben ser relevantes y motivantes para la construcción del pensamiento científico e indagador desde nivel de básica primaria y podría ser un elemento representativo que identifique dificultades que tienen las estudiantes para responder acertadamente frente a las situaciones problemáticas que se proponen desde cualquier instrumento evaluativo.
- Las unidades didácticas aplicadas en contexto son una herramienta más para informarnos acerca de los constructos conceptuales que son capaces de hacer las estudiantes con determinados contenidos de las ciencias naturales en este caso de la botánica.

- En lo posible y si la institución educativa cuenta con una buena red de internet y facilidad de sala de sistemas aprovechar los recursos tecnológicos de que se disponga en el aula de clase como celulares, tabletas, computador portátil u otros dispositivos y darles mayor utilidad en busca de información o programas que faciliten la comprensión de una temática. De igual manera si el estudiante cuenta con estos recursos en su hogar.
- Implementar algunas prácticas de laboratorios no convencionales ya que no es necesario un espacio de determinadas condiciones para ello, pues pueden hacerse en cualquier parte que se adecúe a las necesidades de un determinado experimento, donde no se tienen que utilizar materiales de alto costo sino que se buscan opciones dentro de elementos que sean de fácil acceso a los estudiantes, además ellos pueden describir lo que observan y de ahí adecuarlo a una teoría.
- En lo factible realizar laboratorios en la institución ya que proporciona al alumno la experimentación y el descubrimiento personal y evita el concepto de "resultado correcto" que se tiene cuando se aprende sólo los datos de un libro y no tiene oportunidad de aprender directamente de los experimentos. No obstante, el uso de laboratorios requiere de tiempo adicional al de una clase convencional para que los alumnos descubran por sí mismos y aprendan de sus propios errores.
- Es importante poder viabilizar las salidas de campo dirigidas de tal forma que las estudiantes hagan lectoescritura del territorio y poder empoderarse más de sus conocimientos.
- Se hace necesario que las temáticas a desarrollar en ciencias naturales puedan relacionarse con otras áreas por ejemplo sociales, matemáticas de tal manera que no se considere el conocimiento de la ciencia desarticulado de otras disciplinas.

Bibliografía

Andrade, H (2007). Elementos básicos de dasometría. Universidad del Tolima. Recuperado en: file:///D:/Users/German/Downloads/1.%20Dasometria.pdf

Astudillo H; .y Gene Duch A. (1984). Errores conceptuales en biología la fotosíntesis de las plantas verdes. *Revista investigación y experiencias didácticas enseñanza de las ciencias*, 2(1), pp. 15-16.

Ausubel D.P., Novak J.D. y Hanesian H. (2009). *Psicología Educativa, un punto de vista cognoscitivo*, México, Editorial Trilla, segunda edición.

Bertalanffy, L (1986) *Teoría general de sistemas, Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*, México. Fondo de Cultura Económica.

Caballero, M (2008). Algunas ideas del alumnado de secundaria sobre conceptos básicos de genética. *Revista investigación y experiencias didácticas enseñanza de las ciencias*, 26(2), pp, 227–244

Capra, F. (1996) *La trama de la vida Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona España. Editorial anagrama.

Caraballo D et.al (2015, abril) *Ciencias naturales y TICs*, Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Claret, A y Fundación Promigas (2015) *Interesante análisis crítico sobre el papel del laboratorio en la formación del espíritu científico y su uso escolar actual*. Barranquilla. (s.d).

Cloudlabs ciencias naturales (2015) .Manual de producto intel education.

Curtis, H; Barnes N; Schnek M; y Massarini A (2009). *Biología*, Buenos Aires, editorial Panamericana, séptima edición.

Decreto 1860 Proyecto Educativo Institucional P.E.I (1994, agosto) Diario Oficial No 4.473, del 5 de agosto de 1994. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL.

Deilyn E; Pinto L y Ruiz R (2010) Trabajo investigativo” Biografía de Ludwig von Bertalanffy” .Instituto Politécnico Santiago Mariño Venezuela

Del Valle M; De la Vega R; y García M (2007). La programación a medio plazo dentro del tercer nivel de concreción: las unidades didácticas. *Revista Digital de Educación Física*. 114; año 1(2)

Figini E; y De Micheli A (2005). La enseñanza de la genética en el nivel medio y la educación polimodal: contenidos conceptuales en las actividades de los libros de texto. *Revista investigación y experiencias didácticas enseñanza de las ciencias*, Número extra. VII Congreso p.1.

Gola, G., Negri, G. y Cappeletti, C. (1965) *Tratado de Botánica*. Barcelona. Editorial Labor S.A, 2.ª Edición.

González, A (2011). La pedagogía sistémica, *Alaya difundiendo infancia*. Recuperado en: <http://www.alaya.es/2011/03/29/la-pedagogia-sistemica/>

Hellinger, B y Olvera, A. (2010) *Inteligencia Transgeneracional. Sanando las heridas del pasado*. México Constelaciones Familiares.

Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Investigación y experiencias didácticas enseñanza de las ciencias*, Catalanes 3(pp. 299-313).

ICFES cuadernillo Biología. (2011). icfesinteractivo.info/preguntas-biologia/.

Instituto Andaluz de Formación y Perfeccionamiento del Profesorado (1992) *Módulos didácticos. 1. ¿cómo mejorar la enseñanza sobre la nutrición de las plantas verdes?* Junta de Andalucía. Consejería de educación y ciencia. (Volumen 1).

Iturriaga L. (2013). *Los errores conceptuales y las ideas previas del alumnado de ciencias en el ámbito de la enseñanza de la biología celular. Propuestas alternativas para el cambio conceptual.* Universidad Euskaiako Enric, país Vasco.

Jiménez, M. (1993). Ideas previas en botánica. *Revista Investigación y experiencias didácticas enseñanza de las ciencias Catalanes* 11(p 133).

Johansen, O. (2004). *Introducción a la teoría general de sistemas* México .Editorial Limusa.

Kadir, H (2015). *Plataforma para el control del uso de softwares educativos*, Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, Cuba.

Lara, S. (2011). Las vivencias estudiantiles del trabajo de campo y sus implicaciones pedagógicas. *Revistas de investigación* número 73(35); p 203. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas, Venezuela. .

Ley general de educación 0115. (1994) Diario Oficial No. 41.214, de 8 de febrero de 1994. Ministerio de Educación Nacional.

Martínez, E y Sánchez S. (2016). *Concepción del aprendizaje y de la instrucción según J. Bruner Síntesis y comentarios elaborados como material de trabajo sobre la obra de Jerome Bruner.* Educación y didáctica Recuperado en http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/30_bruner.htm.

Martínez L; Di Sapio O; Mc Cargo J; Scandizzi A; Taleb L; Campagna M (2015). *Introducción General a la Botánica.* Universidad Nacional de Rosario Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas.

Melgarejo, L (2010). *Experimentos en Fisiología Vegetal*. Universidad Nacional de Colombia; Bogotá.

Mercé T, (2007). *Pedagogía sistémica*. Barcelona. Ed. GRAO.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares de ciencias naturales y educación ambiental*, Santafé de Bogotá, D.C. (7 de junio).

Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Educación Nacional. (2002). *Política Nacional de Educación Ambiental*, Santafé de Bogotá (Julio).

Montes ,R y Osorio, Z Practicas de laboratorio de biología celular y molecular, Universidad Nacional de Colombia 2012

Ossa, C. (2004) *Teoría general de sistemas, Fundamentos*. Colombia. Graficas Olímpica.

Pérez y Merino. (2010). Definición de vegetal. Recuperado de:
<http://definicion.de/vegetal/>

Requena, F. (2014) *Salidas escolares en ciencias. Justificación y propuesta educativa en el galacho*. Facultad de educación Universidad de Zaragoza. España.

Souto, M (1998) *La clase escolar una mirada desde la didáctica de lo grupal.*; capítulo 5, libro "Corrientes didácticas contemporáneas". Buenos Aires, Paidós..

Tormo Molina, R. «La Botánica». Lecciones Hipertextuales de Botánica. España: Universidad de Extremadura. 10 de Julio de 2009.

Traveset Vilaginés, Mercè La pedagogía sistémica. Pereda VerdugoÀngels; (Traductor) editorial Grao - Castellano 13 dic 2012.

Valdes, S (2015).Guías de laboratorio. Botánica general. Universidad de Panamá.

Villamil L. (2008). La noción de obstáculo epistemológico en Gastón Bachelard. *Espéculo. Revista de estudios literarios*, número 38. Madrid (marzo, junio).

Wilfred, W; Elliot W; y Ralph S (1976). *Botánica* .México. LIMUSA.

Anexo 1

TALLER PRUEBA DIAGNOSTICA ICFES BIOLOGIA VEGETAL

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No. 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

TALLER PRUEBA DIAGNOSTICA ICFES BIOLOGIA VEGETAL (Tomado pruebas

ICFES 5º 9º 11º)

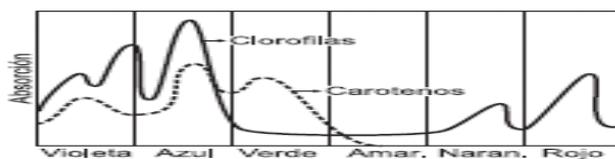
(Para el uso del material a continuación expuesto se tuvo en cuenta que el ICFES en sus términos y condiciones de uso para publicaciones y obras de propiedad del ICFES pone a la disposición de la comunidad educativa y del público en general, DE FORMA GRATUITA Y LIBRE DE CUALQUIER CARGO. Únicamente está autorizado su uso para fines académicos e investigativos.)

ESTRUCTURA CELULAR VEGETAL.

1-Tres células vegetales que contienen distintos pigmentos fotosintéticos fueron iluminadas, cada una, con una luz de distinto color, como se muestra en la tabla

Célula	Pigmentos	Luz que recibe
1	Carotenos Clorofilas	Verde
2	Clorofilas	Azul – Violeta
3	Carotenos	Rojo – Naranja

Teniendo en cuenta la gráfica que se presenta a continuación, se esperaría que al cabo de unas horas la tasa de producción de oxígeno fuera

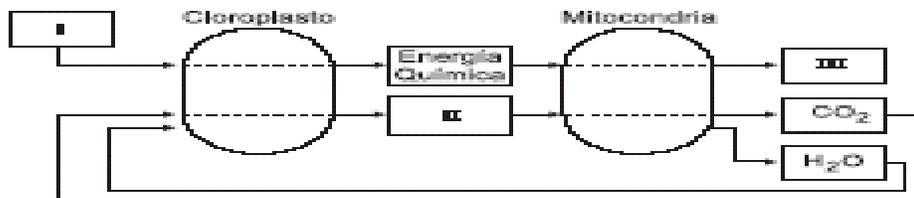


- A. mayor en la célula 1 que en la 3 y la 2
- B. B. mayor en la célula 2 que en la 1 y la 3
- C. C. mayor en la célula 3 que en la 1 y la 2
- D. D. mayor en la célula 2 e igual en las células 1 y 3

**Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Celular pregunta 36 Competencia:
 Establecer condiciones.**

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaraldá DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

2-. A continuación se presenta un diagrama que muestra la relación e intercambio de sustancias y compuestos entre dos organelos de una célula vegetal



De acuerdo con lo anterior, para mostrar la interacción entre el cloroplasto y la mitocondria los espacios marcados con I, II y III en el esquema deben ser reemplazados respectivamente por

- A. energía química- H₂O – CO₂
- B. energía solar - CO₂ - ATP
- C. energía química - ATP -O₂
- D. energía solar -O₂ – ATP

Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Celular pregunta 35 Competencia: Establecer condiciones.

3-. Para asegurar su fecundación, las plantas deben estimular a través de la modificación de sus estructuras florales la presencia constante de agentes polinizadores como los insectos. Una de esas variaciones es

- A. la aparición de estructuras de secreción de sustancias dulces
- B. la protección y cubierta del óvulo
- C. la reducción en tamaño de los estambres
- D. la modificación de hojas a espinas

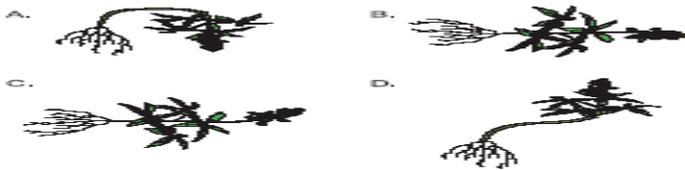
Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Celular pregunta 36 sin competencia específica.

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No. 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGÍA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

HISTOLOGÍA VEGETAL

4-Cuando una semilla germina, la parte de la raíz comienza a crecer a favor de la gravedad y la parte del tallo en contra de ésta. Esto se debe a la presencia de células especializadas en los tallos y las raíces que detectan la fuerza de gravedad.

Teniendo en cuenta lo anterior, si después de que una semilla ha germinado, se coloca la plántula de forma horizontal, es probable que su crecimiento continúe como se muestra en la opción



Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Organismico pregunta 42 competencia específica plantear y argumentar hipótesis y regularidades.

MORFOLOGÍA VEGETAL

5-. Los árboles de manzano de zonas templadas no florecen naturalmente en el trópico. Un agrónomo hizo el siguiente experimento para estimular la producción de flores en los manzanos. A un grupo de estos árboles les quitó el 100% de las hojas y al otro grupo les quitó el 50% de las hojas. ¿Qué falta en este experimento para comprobar que la remoción de hojas es útil?

- A. Quitarle las hojas a un grupo de árboles de especie diferente.
- B. Dejar a un grupo de árboles de manzano con todas las hojas.
- C. Usar varios métodos de remoción de hojas en los árboles de manzano.
- D. Combinar la remoción de hojas con la poda de las ramas de los manzanos.

SABER 3°, 5° y 9° 2012. Cuadernillo de prueba Ciencias naturales 9° grado. Pregunta 8. Componente: Entorno vivo. Competencia: Indagación. Afirmación Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

6-. Entre las siguientes afirmaciones sobre la nutrición de las plantas, aquella con la que estaría de acuerdo es

- A. las plantas no pueden elaborar su alimento mientras están en la oscuridad
- B. las plantas no pueden tomar oxígeno y eliminar dióxido de carbono mientras están en la oscuridad
- C. las plantas no pueden mantener la circulación de nutrientes dentro de ellas mientras están en la oscuridad
- D. las hojas de las plantas empiezan a descomponerse mientras están en la oscuridad

Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Organismico pregunta 31 Competencia específica Establecer condiciones

7-. Durante épocas de verano es común observar que algunas plantas se debilitan y mueren, mientras que otras permanecen verdes hasta el retorno de las lluvias. Así mismo, en zonas desérticas o áridas, se observan plantas que permanecen siempre verdes. De acuerdo con esto podemos suponer que

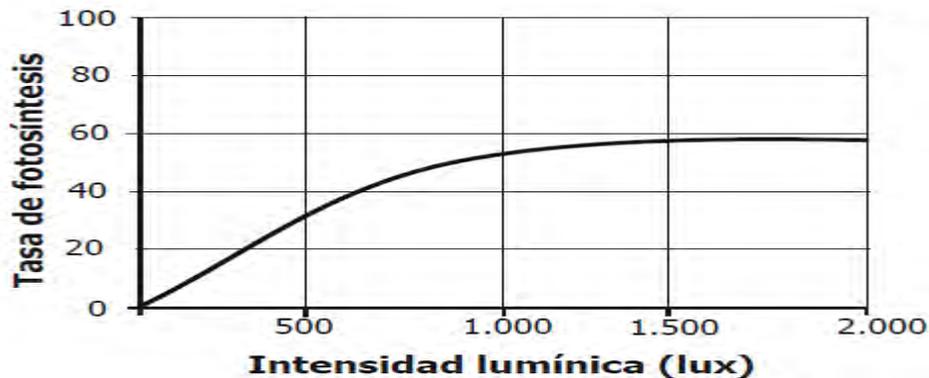
- A. algunas plantas pueden vivir en el desierto porque no necesitan agua
- B. las plantas que sobreviven en el verano pueden vivir en un desierto
- C. las plantas que sobreviven al verano no necesitan agua y las plantas de desierto necesitan poco agua
- D. las plantas que sobreviven al verano y las plantas de desierto pueden almacenar agua

Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Examen interactivo pregunta 19 Sin competencia.

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	--	---

FOTOSÍNTESIS.

8-. La gráfica muestra el efecto de la intensidad lumínica en la tasa fotosintética.

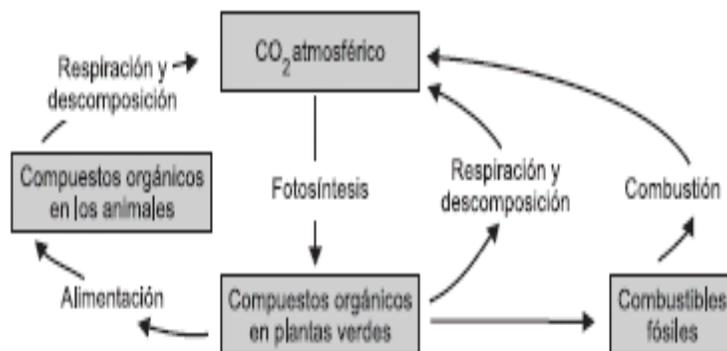


De acuerdo con estos datos, ¿en qué condiciones de iluminación se puede obtener, en un invernadero permanentemente iluminado, una mayor producción con un menor consumo de luz?

- A. 500 lux.
- B. 1.000 lux.
- C. 1.500 lux.
- D. 2.000 lux.

SABER 3°, 5° y 9° 2012. Cuadernillo de prueba Ciencias naturales 9° grado. Pregunta 13. Componente: Entorno vivo. Competencia: Indagación Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---



9-. Mediante la actividad humana se han destruido grandes cantidades de bosques, con lo cual se ha acumulado el gas carbónico en la atmósfera. Al observar el esquema que muestra algunas de las principales etapas del ciclo del carbono, se puede deducir que dicha alteración resulta de

- A. la disminución en la tasa de respiración de los animales
- B. la menor captura de CO₂ durante la fotosíntesis
- C. el aumento en la tasa de respiración en plantas
- D. la acumulación excesiva de combustibles fósiles

Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Ecosistémicos pregunta 42
Competencia específica Establecer condiciones

10-. La producción y utilización de glucosa están directamente relacionadas con los procesos de

- A. fotosíntesis y digestión
- B. respiración y digestión
- C. fotosíntesis y respiración
- D. respiración y excreción

Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Celular pregunta 44 Competencia específica Establecer condiciones

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÁREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

REPRODUCCION

11-En un bosque, una especie vegetal es polinizada únicamente por una abeja, de tal forma que este insecto es el único medio que tiene el polen de las flores masculinas para llegar a los ovarios de las flores femeninas. Si se siembran individuos de estas plantas en un sitio donde la abeja no existe se esperaría que la reproducción de estos individuos se viera afectada en que

- A. nunca puedan producir flores
- B. produzcan flores femeninas pero no masculinas
- C. produzcan flores pero no produzcan semillas fértiles
- D. produzcan flores y frutos con semilla

Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Celular Organismico pregunta 37
Competencia específica Plantear y argumentar hipótesis y regularidades

12-. Para mejorar el cultivo artificial de una especie de flores de alto valor comercial se han escogido y mantenido los caracteres más favorables durante su producción y mantenimiento. Este proceso conocido como selección artificial luego del cultivo de varias generaciones, probablemente hará que dicha especie de plantas

- A. obtenga un alto valor de supervivencia
- B. erradique definitivamente sus plagas
- C. reduzca su variabilidad genética
- D. disminuya su productividad

Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Ecosistemico pregunta 5
Competencia específica Plantear y argumentar hipótesis y regularidades

13-. La fecundación externa es un fenómeno común en los organismos de vida acuática, cuyos gametos masculinos son capaces de sobrevivir y desplazarse en el agua. Una posible estrategia de las plantas con flores para el movimiento de sus gametos en tierra firme sería

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

- A. el transporte de polen por animales, como abejas y colibríes
- B. los colores llamativos en los frutos, para atraer aves y monos
- C. las semillas con estructuras aladas que les permiten viajar una mayor distancia
- D. la disminución del tamaño del embrión lo cual facilita su transporte

Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Ecosistémicos pregunta 18
Competencia específica Establecer condiciones.

14-. Las sucesiones primarias en un ecosistema comienzan frecuentemente en las rocas peladas y terrenos inhóspitos. Los primeros organismos que entran en estas nuevas áreas se llaman pioneros y es más probable que se establezcan exitosamente si presentan como estrategias

- A. reproducción rápida, ciclo de vida largo, baja demanda de nutrientes y fácil dispersión
- B. reproducción lenta, ciclo de vida corto, alta demanda de nutrientes y fácil dispersión
- C. reproducción lenta, ciclo de vida corto, baja demanda de nutrientes y fácil dispersión
- D. reproducción rápida, ciclo de vida corto, baja demanda de nutrientes y fácil dispersión

Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Ecosistémicos pregunta 38
Competencia específica Establecer condiciones.

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No. 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

NUTRICIÓN VEGETAL

15-. Un investigador siembra siete plántulas de una misma especie, con un peso inicial similar, en diferentes medios de cultivo.

Uno de los medios contiene una mezcla completa de nutrientes. Los otros carecen de al menos uno de los nutrientes. Al cabo de unas semanas se mide el peso de cada planta y se obtiene lo que muestra la siguiente tabla

Tratamiento	Peso final de la planta (g)
Completo	6,2
Sin azufre	6,1
Sin zinc	7,3
Sin magnesio	3,7
Sin aluminio	5,8
Sin manganeso	4,2
Sin potasio	3,9

Según estos resultados, usted podría decir que el elemento más importante para el crecimiento de esta planta es el

- A. magnesio.
- B. azufre.
- C. manganeso.
- D. zinc.

Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Organismico pregunta 53
Competencia específica Interpretar situaciones.

16. En un ecosistema rico en nutrientes las plantas tienen tasas elevadas de absorción de nutrientes y de retorno de estos al suelo por lo que el ciclo de nutrientes puede ser considerado rápido, las plantas crecen rápidamente por lo que hay una mayor asignación de recursos a las partes aéreas. De acuerdo con lo anterior, en un ecosistema pobre en nutrientes se esperara que

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

- A. las plantas concentren aún más los recursos en las partes aéreas para evitar perderlos por la raíz
- B. el retorno de nutrientes al suelo sea más lento y estos tiendan a ser retenidos en las plantas
- C. el ciclo de nutrientes sea más rápido para acelerar los procesos biológicos
- D. la tasa de crecimiento sea más rápida para aprovechar los escasos nutrientes

Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Sin Ámbito pregunta 23 Sin competencia específica

RELACIÓN DE LA BOTÁNICA CON LOS ECOSISTEMAS -ECOSISTEMICO

17-. En los desiertos, la tasa de fotosíntesis es mucho mayor en la época de lluvia que en el resto del año. Para los grandes animales de sabana, la falta de alimento durante la época seca produce el descenso en el tamaño de sus poblaciones. Para las plantas epifitas es decir las que viven sobre otras plantas, la existencia del espacio en las ramas y troncos de los árboles es indispensable para asegurar la dispersión de sus semillas para crecer exitosamente en nuevos lugares. De lo mencionado anteriormente, podríamos decir que:

- A. el alimento es el único factor limitante en el desarrollo de cualquier ser vivo
- B. debido a la complejidad de la naturaleza, cualquier recurso escaso puede ser reemplazado por otro
- C. todos los recursos son igualmente importantes y cuando alguno de estos escasea, cualquier proceso se detiene
- D. la escasez de ciertos elementos limita algunos procesos que se dan en plantas y animales.

Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Ecosistemicos pregunta 8 Competencia específica Plantear y argumentar hipótesis y regularidades

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co Santa Rosa de Cabal, Risaralda DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

18. Se detectaron variaciones en la presencia del número de flores a lo largo de un año, al estudiar 10 individuos de una especie de arbusto ubicada en el jardín Botánico de Bogotá. Paralelamente se tomaron datos de precipitación y temperatura para evaluar su efecto sobre dicho evento. Las gráficas nos muestran los resultados obtenidos pudiendo concluir a través de ellas que

- A. la época de mayor floración en esta especie coincide con la disminución de la temperatura y el aumento de la precipitación
- B. el evento de la floración en este arbusto, es totalmente independiente de las variaciones climáticas presentes a lo largo del año
- C. la presencia de un alto número de flores coincide con mayores temperaturas y bajas precipitaciones
- D. las altas temperaturas coinciden con épocas de alta pluviosidad y floración.

Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Organismico pregunta 16
Competencia específica Interpretar situaciones.

19-. La tabla 1 presenta las características de tres ecosistemas y la tabla 2 las adaptaciones que presentan tres plantas diferentes

Tabla 1: Características de tres ecosistemas diferentes

Ecosistema	Temperatura Ambiente (°C)	Humedad (%)	Luz que llega al suelo (%)
1	25	95	20
2	5	80	90
3	38	15	100

	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA LABOURÉ CODIGO DANE: 166682000444. Calle 13 No: 12-65 teléfono 3641555 - 3642005 Email: grie.laboure@risaralda.gov.co <i>Santa Rosa de Cabal,</i> <i>Risaralda</i> DOCENTE: GERMÁN CRUZ GONZÁLEZ. ÀREA: BIOLOGIA GRADO: SEPTIMO.</p>	
---	---	---

Tabla 2: Características de tres plantas diferentes

Planta	Adaptación
a	Presenta hojas con superficie grande
b	Presenta pelos en las hojas que evitan la pérdida de calor
c	Presenta hojas en forma de espinas que disminuyen la evaporación

De las siguientes, la opción que mejor relaciona las plantas con los ecosistemas en los cuáles se podrían encontrar es

A.

Ecosistema 1: planta a Ecosistema 2: planta b Ecosistema 3: planta c

B.

Ecosistema 1: planta b Ecosistema 2: planta a Ecosistema 3: planta c

C.

Ecosistema 1: planta c Ecosistema 2: planta a Ecosistema 3: planta b

D.

Ecosistema 1: planta b Ecosistema 2: planta c Ecosistema 3: planta a

Banco de preguntas ICFES Biología grado 11 Ámbito Ecosistemicos pregunta 41
Competencia específica Interpretar situaciones.

Anexo 2

Cuento De la Tierra a las plantas ¡Una aventura muy particular!

**DE LA TIERRA
A LAS PLANTAS
¡UNA AVENTURA MUY PARTICULAR!**



**DE LA TIERRA A LAS PLANTAS
¡UNA AVENTURA MUY PARTICULAR !**

**Historia : German Cruz Gonzalez
Ilustraciones: Andrés Felipe Cruz Ocampo.**

Septiembre 2016

Todos los derechos reservados

Al despertar Celulisa, miró con extrañeza un paisaje, para ella totalmente desconocido, pues estaba en un bosque muy colorido, lleno de diversidad de especies y de muchas cosas más, un cielo azul y unas cuantas nubes .

Se desplazó por un tiempo en el bosque, silenciosa y temerosa ya que para ella era un mundo nuevo.

Un poco cansada se sentó y una voz seria, pero agradable le llamó la atención

- ¿Quién eres, de dónde vienes?

- Celulisa miró y le contestó un poco temerosa-.....Eh....Soy Celulisa, he despertado en este lugar, pero para mí es completamente desconocido, no sé qué son todas estas cosas que veo, de donde yo vengo éramos

casi todos muy similares y recorriamos espacios muy pequeños para la grandeza de este lugar, aunque cuando veo la luz siento una fuerte familiaridad hacia ustedes, algo dentro de mí, lo que mi mamá dice cloroplastos, se acelera como si quisiera ser parte de ustedes y mis mitocondrias van aumentando mi energía para continuar el viaje.

- Humm...es extraño yo también la veo a usted con gran familiaridad, es como si ya la conociera. Mi nombre es Zamio, familiar de las Zamias una de las especies vegetales más antiguas que existen en la tierra.





Según mis antepasados hemos existido desde el período Pérmico, hace unos 230 millones de años y tuvimos la máxima expansión en la era Mesozoica, durante el Jurásico, hace cerca de 150 millones de años.

-No entiendo muy bien –comentó Celulisa.

-Vamos a caminar un poco _ le insinuó Zamio_ y te iré contando la historia de la tierra y tal vez descubras de dónde vienes.

Celulisa no sintió temor y por alguna razón consideró que Zamio, le podía dar respuesta a sus inquietudes.

-Ves esa luz arriba del bosque – comentó Zamio, señalando hacia el sol-

- Si parece una bola gigante como cuando nosotros en mi lugar, nos agrupamos y vibramos con la luz- expresó Celulisa.-

- Bueno, podría ser; ese es el Sol que emite rayos de luz y son los más apetecidos por nosotros los vegetales.-afirmó Zamio-

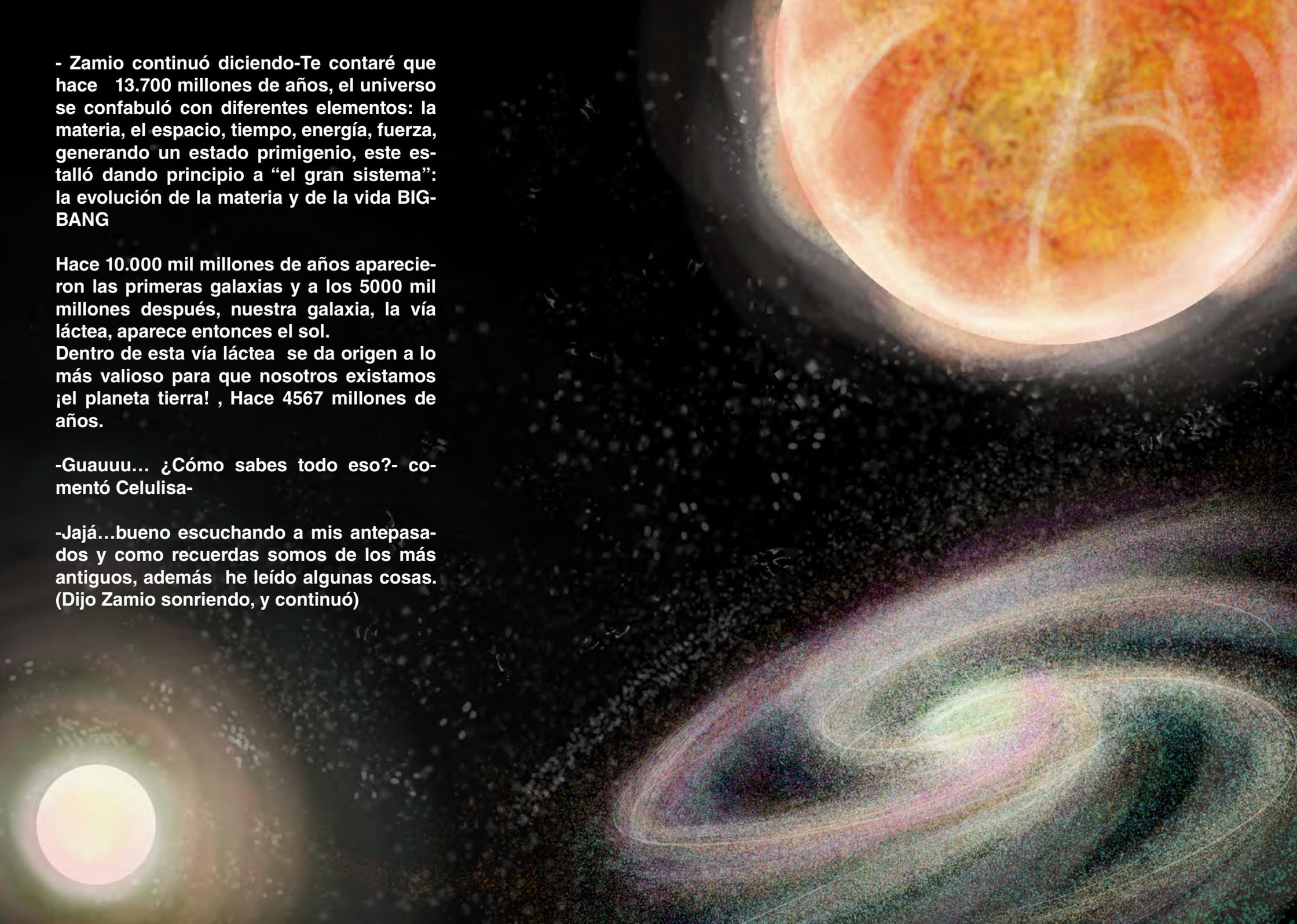
- Zamio continuó diciendo-Te contaré que hace 13.700 millones de años, el universo se confabuló con diferentes elementos: la materia, el espacio, tiempo, energía, fuerza, generando un estado primigenio, este estalló dando principio a “el gran sistema”: la evolución de la materia y de la vida **BIG-BANG**

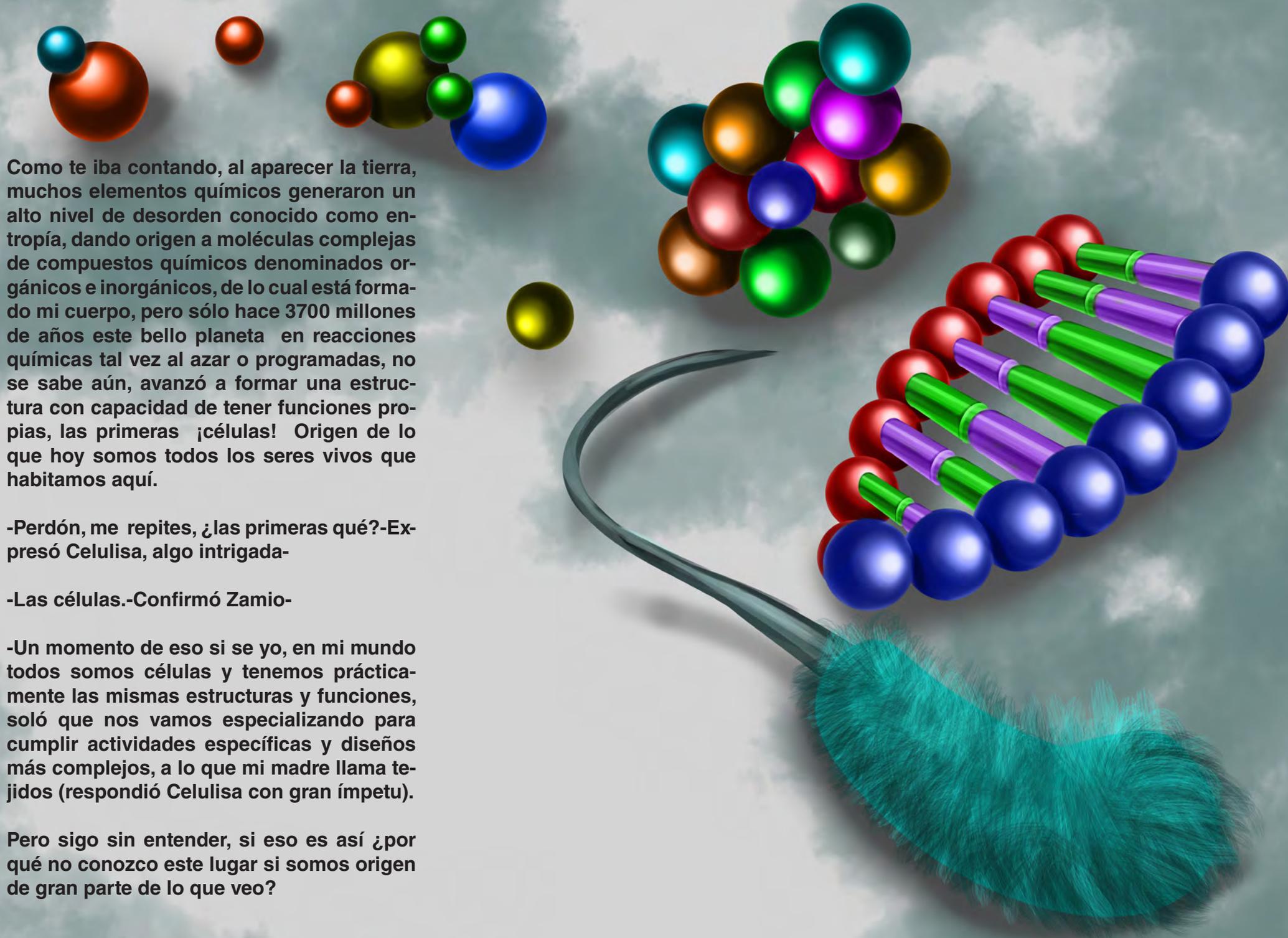
Hace 10.000 mil millones de años aparecieron las primeras galaxias y a los 5000 mil millones después, nuestra galaxia, la vía láctea, aparece entonces el sol.

Dentro de esta vía láctea se da origen a lo más valioso para que nosotros existamos ¡el planeta tierra! , Hace 4567 millones de años.

-Guauuu... ¿Cómo sabes todo eso?- comentó Celulisa-

-Jajá...bueno escuchando a mis antepasados y como recuerdas somos de los más antiguos, además he leído algunas cosas. (Dijo Zamio sonriendo, y continuó)





Como te iba contando, al aparecer la tierra, muchos elementos químicos generaron un alto nivel de desorden conocido como entropía, dando origen a moléculas complejas de compuestos químicos denominados orgánicos e inorgánicos, de lo cual está formado mi cuerpo, pero sólo hace 3700 millones de años este bello planeta en reacciones químicas tal vez al azar o programadas, no se sabe aún, avanzó a formar una estructura con capacidad de tener funciones propias, las primeras ¡células! Origen de lo que hoy somos todos los seres vivos que habitamos aquí.

-Perdón, me repites, ¿las primeras qué?-Expresó Celulisa, algo intrigada-

-Las células.-Confirmó Zamio-

-Un momento de eso si se yo, en mi mundo todos somos células y tenemos prácticamente las mismas estructuras y funciones, sólo que nos vamos especializando para cumplir actividades específicas y diseños más complejos, a lo que mi madre llama tejidos (respondió Celulisa con gran ímpetu).

Pero sigo sin entender, si eso es así ¿por qué no conozco este lugar si somos origen de gran parte de lo que veo?

-Espera – expresó Zamio- las primeras células se les llamó procariotas, sin núcleo diferenciado, es decir, cuyo material genético -que es aquel que almacena toda nuestra información de nuestros antepasados de lo que somos y muy seguramente de lo que seremos- se encuentra disperso en el citoplasma, reunido en una zona denominada nucleóide, pero se han realizado estudios que consideran que hace 2700 millones de años ciertas procariotas adquirieron vías metabólicas particulares, es decir una manera diferente de transformar sus nutrientes como el caso de las cianobacterias, que logran fijar el dióxido de carbono y el nitrógeno a nivel interior para su proceso nutricional.

Con la fijación del dióxido de carbono (CO₂) y utilizando la luz como herramienta básica para procesar los nutrientes, se inicia entonces la fotosíntesis, gracias a una molécula dentro de los cloroplastos que forman la clorofila permitiendo que se generara una nueva molécula azucarada es decir dulce la glucosa y cuyo residuo será el oxígeno disponible (O₂). Con la aparición de este proceso se transformó progresivamente la atmósfera de la tierra donde el oxígeno disponible para los demás seres vivos el O₂ representaría el 21%, y el nitrógeno el 78%, el restante 1% de otros gases entre ellos el dióxido de carbono, son estos pues la composición química de la atmósfera terrestre que actualmente cubre nuestro planeta. Por ello para nosotros el sol es clave para nuestra supervivencia pues de él y unas molé-

culas químicas podemos procesar nuestro propio alimento, de ahí que nos llaman autótrofos.

-Oye, espera- intervino Celulisa) ¿me estás hablando de la fotosíntesis?, ¿de las clorofilas?, de eso estoy hecho yo, desde allí me formó la vida, eso es lo que dice mi mamá, la fotosíntesis, claro por eso me entusiasmó cuando veo la luz, eso me permite tener mucha alegría, siempre vivimos alegres cuando asoma el sol, ¿es el sol el que tú me habías dicho, cierto?

-Sí, claro Celulisa, de esa manera hemos podido obtener nosotros los nutrientes. (confirmó Zamio)

- Humm... por lo tanto ahora si entiendo porque se me hacía verte tan familiar, cuando malo, eres una célula que me ayudó a formar a mí (miró Zamio a Celulisa como confirmando que le era afín).



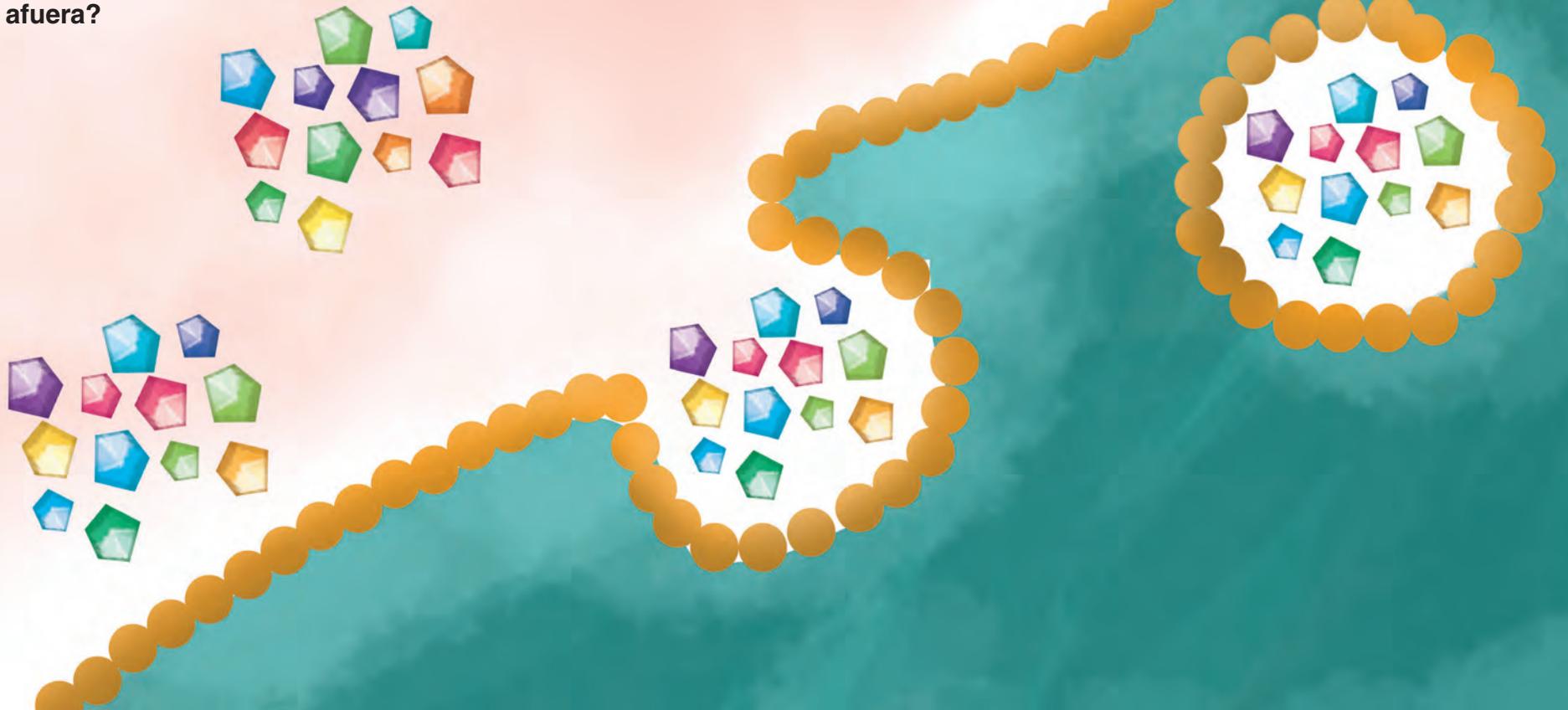
-Pero bueno sigamos este relato se me hace interesante, estoy descubriendo mis ancestros (dijo Celulisa), ahora entiendo, las células iniciales estaban afuera y veían estos paisajes..... ¿Por qué yo no?

-(Zamio trató de explicar)- Mira Celulisa no todas lo hacen, las que son solitas conocidas como unicelulares, algunas de ellas han estado afuera por mucho tiempo, es el caso de ciertas bacterias, pero con la evolución apareció la endocitosis, un proceso por el cual la célula introduce en su interior moléculas grandes o partículas a través de su membrana, surgieron entonces células más estructuradas con características muy definidas las eucariotas; que yo creo eres una de ellas. Aunque algunas de estas también son solitas, como las protistas.

¿Yo seré una de esas?-preguntó Celulisa-

-No Celulisa, más bien parece que te saliste del nido, jajajaja.... -respondió sonriente Zamio-

-No se ría de mí- dijo Celulisa un poco disgustada-,¿ pero cuénteme sobre esas células las que no están afuera?



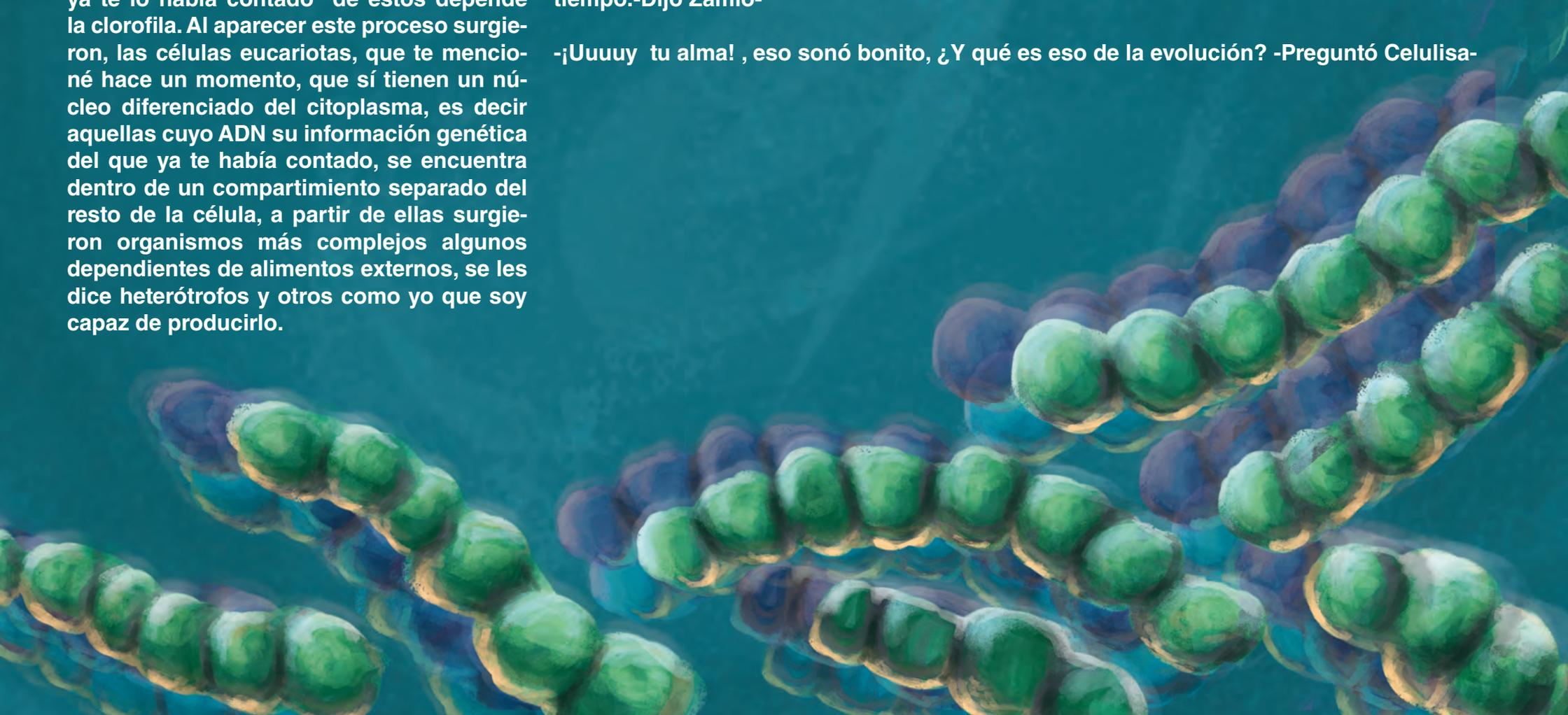
-Bien (Siguió Zamio) hace 1.900 millones de años, algunas de estas células procariotas aparentemente sufrieron algunas modificaciones permitiendo realizar una endosimbiosis ,entre célula y célula .dando origen primero a las mitocondrias, de donde obtienen la energía los seres vivos, algunas de estas como las cianobacterias no sólo formaron mitocondrias, se fagocitaron con otras cianobacterias dando origen a los cloroplastos base fundamental de los procesos fotosintéticos de mi existencia, como ya te lo había contado de estos depende la clorofila. Al aparecer este proceso surgieron, las células eucariotas, que te mencioné hace un momento, que sí tienen un núcleo diferenciado del citoplasma, es decir aquellas cuyo ADN su información genética del que ya te había contado, se encuentra dentro de un compartimiento separado del resto de la célula, a partir de ellas surgieron organismos más complejos algunos dependientes de alimentos externos, se les dice heterótrofos y otros como yo que soy capaz de producirlo.

- ¡Ah ! sigo pensando que eres la clave de que yo exista en este planeta- Bueno pues con la clorofila intercambiamos gases de la atmósfera, dióxido de carbono y agua, produciendo azúcares conocidos como glucosas y celulosas , la devolvemos al medio oxígeno del cual dependen los otros seres que hay en este bosque. De lo cual ya te hice referencia.

-Oh celulosa, de allí proviene mi nombre pues mi vestido es rico en celulosa por eso me pusieron Celulisa, mi madre dice que mi vestido se engalana de un fuerte tejido de carbohidratos formado por agua y carbón que se combina entrelazándose de tal forma que no se me deteriore fácilmente.-Afirmó Celulisa-

-Ya lo creo Celulisa, podríamos decir entonces que tú eres mi alma y yo soy en este cuerpo el reflejo tuyo, dado los grandes procesos de evolución que han pasado a través del tiempo.-Dijo Zamio-

-¡Uuuuy tu alma! , eso sonó bonito, ¿Y qué es eso de la evolución? -Preguntó Celulisa-





- -Zamio explicó- La evolución es la manera en que un sistema, entre ellos los seres vivos, improvisan, se adaptan y mejoran sus funciones para ser más eficientes en el medio, pero esto depende de sus genes, su metabolismo y el medio que las rodea ya que de estos factores dependerá su permanencia en el medio y su capacidad de mantenerse a través del tiempo, ya lo decía mi abuelo “ la mejor manera de evolucionar es en las crisis” ya que es ahí donde se demuestra de que estamos hechos, si no lo superamos tenemos tendencia a desaparecer.

Mira Celulisa, yo por ejemplo dependo del medio que me rodea, clima, presión atmosférica, altura sobre el nivel del mar, tipo de suelo, modificación del paisaje, entre otros; no me encuentras en los páramos zonas de baja temperatura, allí encuentras frailejones que se engalanan con tejidos algodonosos para sobrevivir a las bajas temperaturas, ni tampoco en los desiertos, muy caliente para mi allí, estarán mis amigos los cactus, cuyo sistema foliar se modifica para almacenar agua y adaptarse a las altas temperaturas y bajo nivel de nutrientes, cada lugar ha permitido que las especies se acomoden y adapten su información genética, y de esta manera se dé uno de los privilegios de las plantas, la gran diversidad vegetal.

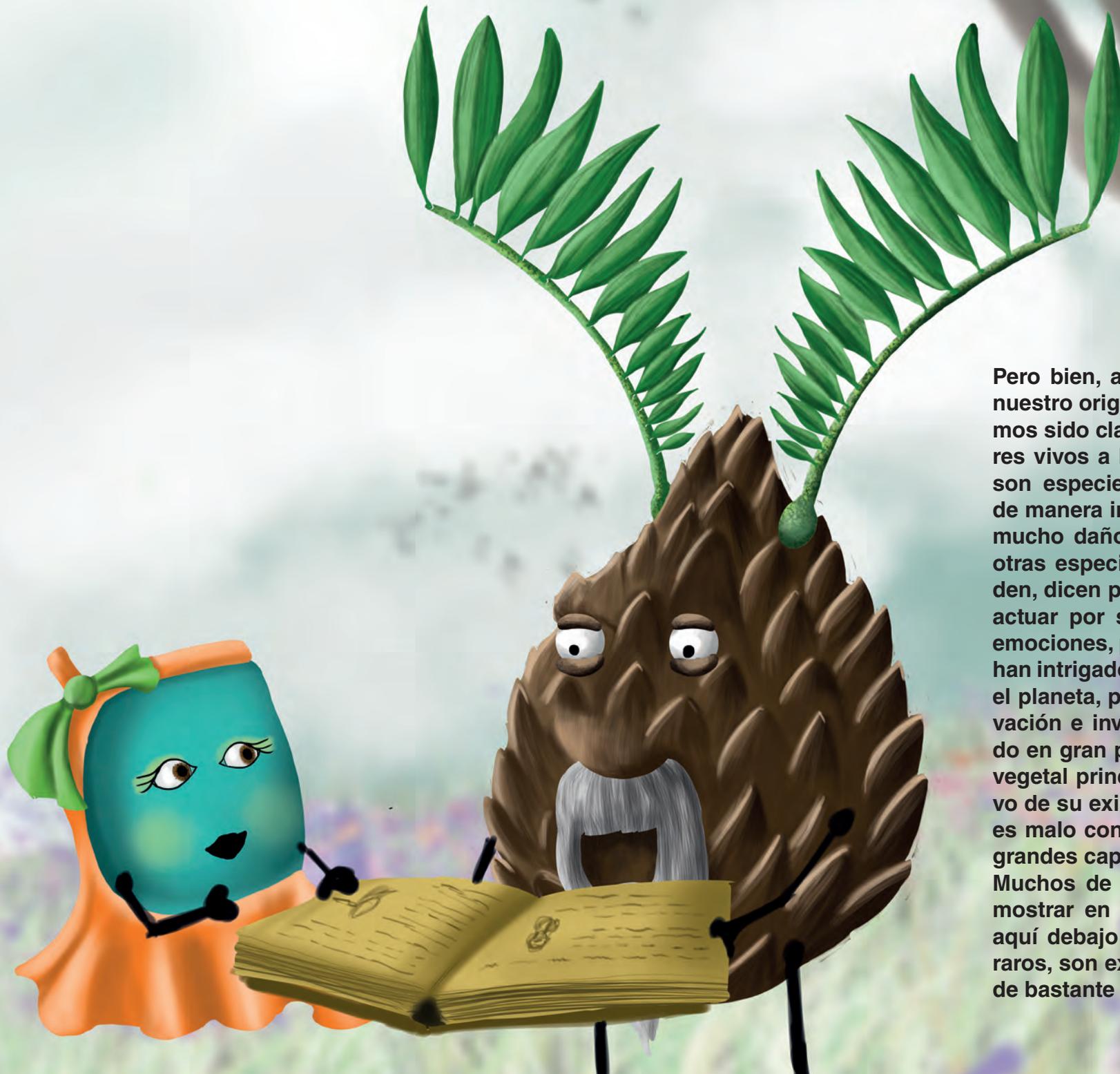
Esta evolución se dio por etapas: en el Silúrico hace 438 millones de años por ejemplo aparecen nuestros ancestros más cercanos a lo que somos hoy día, como helechos, licopodios, equisetos y selaginelas.

Las plantas gimnospermas con su semilla desnuda, es decir sin protección, remontan su origen al carbonífero, hace 360 millones de años, nace de un grupo de plantas llamadas pro gimnospermas; estas eran de rama-je muy parecido al de los helechos y se cree que algunas de estas pro gimnospermas pueden haber tenido semilla que mejoraron sus estructuras por las condiciones adversas del medio.

En el Cretácico se cree, aparecen las angiospermas como plantas con semillas encerradas, descienden de algún grupo de gimnospermas extintas actualmente, ya que muchos de nosotros hemos desaparecido por la dificultad de adaptarnos a los cambios.

Cuenta mi abuelo que los restos más antiguos de angiospermas encontrados hasta la fecha datan aproximadamente de hace 140 millones de años (principios del Cretácico) y el número de especies encontrado aumenta de forma llamativa con el tiempo geológico, en comparación a otras plantas no angiospermas. Tiene la fortuna de ser muy apreciadas por sus tipos de flores y frutos, clave de la diversidad y existencia de otras especies que habitan el bosque, pues las gimnospermas como yo, somos relativamente limitadas en oferta alimenticia para otras especies.





Pero bien, ahora que sabes gran parte de nuestro origen, tengo para contarte que hemos sido clave en el desarrollo de unos seres vivos a los que se les llama humanos, son especies raras, ellos actúan a veces de manera incoherente, algunos nos hacen mucho daño a nosotros los vegetales y a otras especies vivas de las cuales dependen, dicen por ahí que tienen capacidad de actuar por sí mismos y además de tener emociones, pero otros de ellos al vernos se han intrigado por nuestra existencia aquí en el planeta, por eso somos objeto de observación e investigación , lo que ha permitido en gran parte el desarrollo de la ciencia vegetal principalmente para el uso exclusivo de su existencia personal , pero no todo es malo con esto he conocido más de mis grandes capacidades.

Muchos de estos personajes te los voy a mostrar en un libro que tengo escondido aquí debajo de mi raíz, como te digo, son raros, son extraños, pero a veces se aprende bastante de ellos.

Uno de los primeros que habló sobre nosotros fue Teofrasto de Eresos (372-288 a.C), discípulo de Aristóteles, como el fundador de la botánica. Teofrasto clasificó los vegetales en árboles, arbustos, subarbustos y hierbas y describió la morfología de algunos centenares de plantas.

Ya en el siglo I de nuestra era, el médico de las legiones romanas, Dioscórides de Anazarba, describía en su Materia médica las propiedades terapéuticas de varios centenares de plantas, pues tenemos el privilegio de guardar muchos secretos a nivel interno entre ellos curar a muchas de las demás especies.



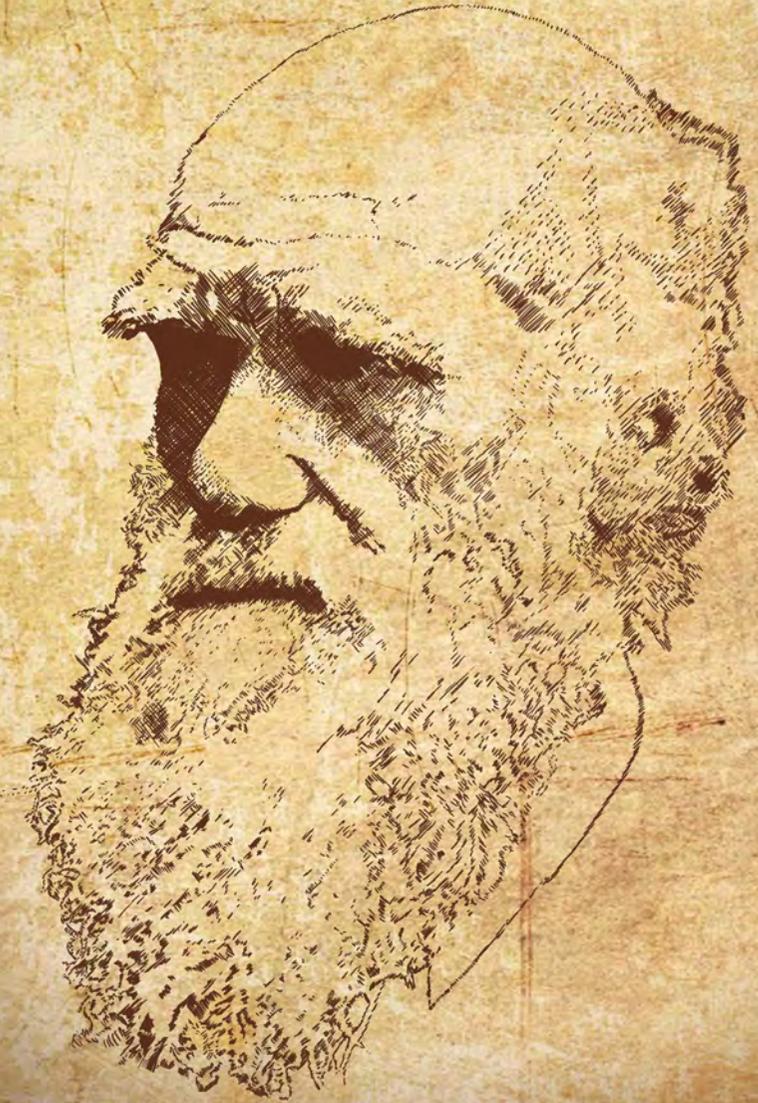
-Ah ya entiendo, cuando dices de que parte de su investigación, es para su uso personal, pues parte de nuestros compuestos químicos son utilizados para su beneficio, ¿estoy en lo correcto Zamio?-dijo Celulisa-
-Es correcto Celulisa- afirmó Zamio-, más experimental, en el siglo XVII, se destacan los aportes de Robert Hooke, quien en su Micrographia utilizó por primera vez el término célula para describir el aspecto de los alvéolos en el corcho visto al microscopio. Y Marcello Malpighi, que sentó las bases de la anatomía vegetal en su Anatome Plantarum.

Y fue en el siglo XVIII, cuando se establecieron definitivamente las normas de nomenclatura y taxonomía, es decir una manera de identificar la diversidad de plantas de acuerdo a su aspecto físico externo, ya que cada uno de nosotros tenemos formas similares, pero en otros aspectos somos muy diferentes y se empezó a utilizar el moderno sistema de clasificación propuesto por el sueco Carlos Linneo. Este científico ideó una nomenclatura binaria, con la que impuso un orden en la taxonomía que existía en ese tiempo.

Darwin, Charles, nació el 12 de febrero de 1809 cerca de Londres. Se dedicó a aprender Geología, Botánica y otras ciencias naturales. En 1831 fue invitado a participar como naturalista en un viaje alrededor del mundo, a bordo del buque "Beagle". Este viaje duró seis años durante los cuales realizó muchas observaciones y recabó material fósil y vivo. Al regresar ordenó toda su información y material recolectado, se convenció de que existía la evolución de la cual ya hemos hablado, que las especies se originan a partir de otras que existieron antes, esto chocaba con las ideas aceptadas en aquella época, pues se pensaba que las especies habían sido creadas por Dios, un ser misterioso pero muy especial para gran parte de los seres humanos, de la cual no entraré en detalle, pues muchos tienen sus propias creencias y es válido el aceptar o no lo que se considere sacro es decir sagrado. Recuerda lo que ya habíamos hablado sobre la evolución, es planteada por Charles Darwin.

Otra figura notable fue Theodor Schwann (1810-82) Naturalista y fisiólogo alemán, nacido en Neuss y fallecido en Polonia; descubrió la pepsina una molécula enzimática que acelera procesos químicos formada principalmente de carbono, hidrogeno, oxígeno y nitrógeno; se le atribuye la teoría de la célula como unidad básica de la vida animal y vegetal.

Charles Darwin



Gregor Johann Mendel, Botánico austriaco, se dedicó de forma activa a investigar la variedad, herencia y evolución de las plantas en un jardín del monasterio destinado a los experimentos. Entre 1856 y 1863 cultivó y estudió al menos 28.000 plantas de guisante, (conocido en esta región como arvejas) analizando con detalle características de la semilla y la planta. Gracias a sus numerosos experimentos logró el enunciado de dos principios que más tarde serían conocidos como leyes de la herencia, base del estudio de la herencia genética de los seres vivos.

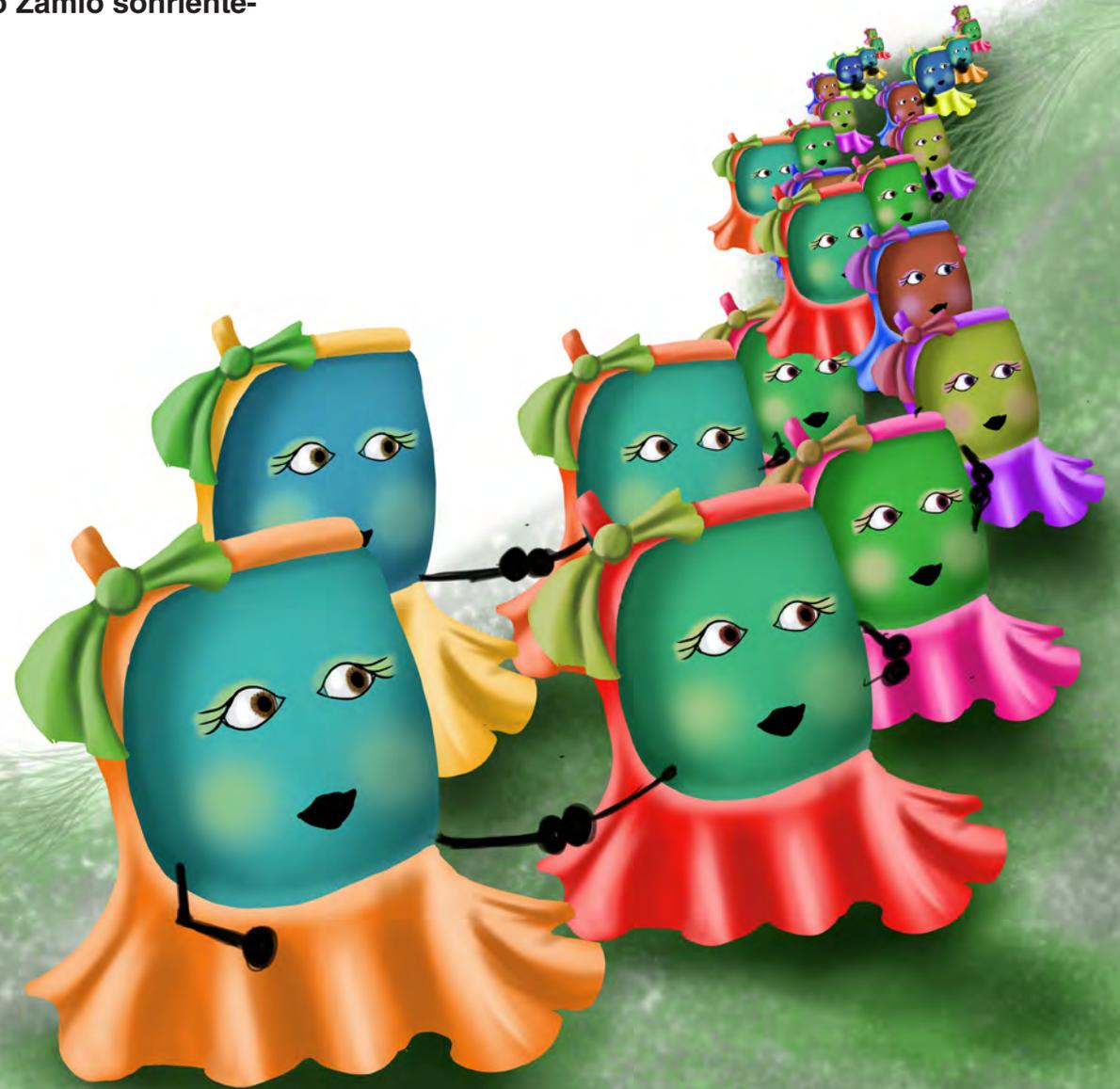
Sin estos personajes y muchos más, hubiese sido imposible hablar de cruces genéticos y que nos pusiesen un poco de atención.

-Celulisa afirmó con una sonrisa- Creo entenderte ahora que me veo tan pequeña ya me considero muy grande, pues he comprendido que hemos sido a través del tiempo la clave del desarrollo de este bello paisaje y que hemos contribuido en gran parte al desarrollo de esos que tú llamas humanos.

Bien lo dicen mis amigas que cada vez que nos especializamos formamos estructuras más complejas y más eficientes para lo que no vemos.

Ah, que grandioso haber despertado en este lugar, no sabía que de mí han dependido tantas cosas en este planeta.

-Si Celulisa, yo sólo soy el reflejo de lo que has hecho de mí por dentro y que se refleja afuera.-Dijo Zamio sonriente-



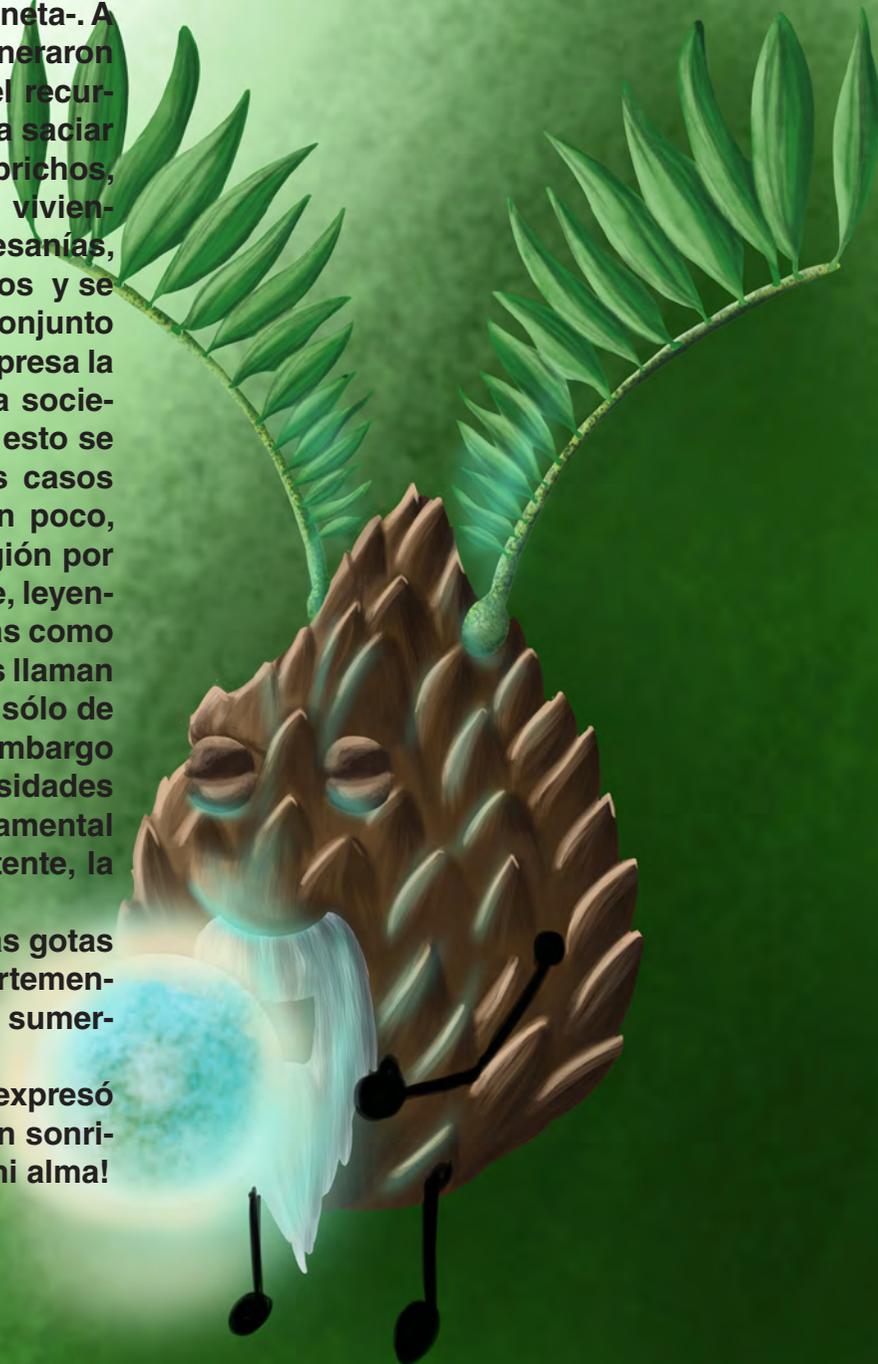
Continuo Zamio su explicación- Bueno pero no todo ha sido color de rosa, a través del tiempo las plantas hemos desarrollado diferentes estrategias para sobrevivir, pero los seres humanos al ser pensantes han desarrollado en la ciencia también formas de atender contra nosotros, en su afán de garantizar su supervivencia sin pensar en los demás seres vivos, han manipulado nuestra genética en pro de su desarrollo y no el del planeta, algunas veces se les olvida que somos el alimento y sustento de los demás seres vivos, además que de nosotros depende en gran parte la regulación del clima, de uno de los recursos más preciados el agua, que mantenemos estable los suelos, intercambiamos gases que para ellos son dañinos por el valioso oxígeno que es para ellos fundamental, que de nuestra presencia se sustentan los ecosistemas, somos el hábitat de diversas especies.

Ah...cuando aprendieron a manipularnos a través de la agricultura hace 10.000 años aproximadamente perdieron de vista que éramos un recurso para todos, formaron grupos establecidos pasaron de ir de sitio en sitio a quedarse en uno solo, eso dio pie al sedentarismo allí empieza lo que ellos llaman civilización, determinaron de quién eran los recursos y lo llamaron territorio, esto desató muchas guerras que aún son vigentes en este planeta, también definieron sus formas de habitar el territorio, se inventaron un tal sistema económico para competir por quién tenía más recursos,- al-

gunos han tratado de repensar este modelo de vida y han querido darle un vuelco a estas formas tan extrañas de ver el planeta-. A raíz de la formación de territorios generaron un modelo de vida dependiendo del recurso que tenían, fuimos utilizados para saciar sus necesidades pero también caprichos, salieron telas, madera, fuego para viviendas, medicina, construcciones, artesanías, biocombustibles e innumerables usos y se dio lo que ellos llaman cultura, un conjunto de las manifestaciones en que se expresa la vida tradicional de un pueblo o una sociedad la llamada civilización, pero en esto se dieron imaginarios que en algunos casos permitieron que nos protegieran un poco, como inventarnos mitos en esta región por ejemplo la Pata Sola, la Madre Monte, leyendas, considerar que éramos sagradas como la Palma de Cera en épocas que ellos llaman Semana Santa y en fin apreciarnos sólo de acuerdo a sus necesidades, sin embargo aún estamos aquí, bajo mil adversidades pero orgullosos de ser parte fundamental del ciclo de este gran milagro existente, la vida en el planeta tierra.

-Celulisa dejó derramar unas cuantas gotas de agua de su vacuola y abrazó fuertemente a Zamio y muy lentamente se fue sumergiendo dentro de él.

Zamio suspiró por un momento y expresó de manera serena pero con una gran sonrisa, ¡Gracias por fin he encontrado mi alma!



BIBLIOGRAFIA:

BIOLOGÍA MOLECULAR DE LA CÉLULA EUCARIÓTICA ANIMAL. Clara Matilde Spinel, Gómez. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia. Editorial BIOGENESIS, diciembre 2.003.

BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR Conceptos y experimentos. Autor: Gerald Karp Editorial: McGraw-Hill Edición: 7 ISBN: 9786071511379 ISBN

LA BOTÁNICA A LO LARGO DEL SIGLO XX Y EN LOS COMIENZOS DEL SIGLO XXI Diego Rivera Núñez FLS 1, Francisco Alcaraz Ariza 2 y Concepción Obón De Castro FLS 3 1 y 2. Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Universidad de Murcia. 3. EPSO, Universidad Miguel Hernández de Elche. dri-vera@um.es , falcaraz@um.es , cobon@umh.es 3Revista Eubacteria. Cien años de avances en ciencias de la vida. N° 34. 2015. ISSN 1697-0071 Revista Eubacteria)

Curtis, Barnes, Schnek, Massarini, Curtis Biología. Séptima edición, editorial medica Panamericana, octubre 2.009

Las Cícadasy Zamias plantas milenarias en Colombia. Editorial “El Tiempo” Agosto. 25, 2015.www.noticiascolombianas.com.co/index.php/139313/las-cicadas-y-zamias-plantas-milenarias-en-colombia/.

Herbert Faulkner Copeland 1956, The Classification of Lower Organisms Pacific Books, Palo Alto-California Whittaker, R. H. (1969). «New concepts of kingdoms of organisms». Science163: 150-160).

LA SOCIEDAD AMERICANA DE BIÓLOGOS VEGETALES (ASPB) Los doce Principios de la Biología Vegetal Conceptos para la Educación Científica

[www.tiki-toki.com/timeline/entry/47512/La-evolucion-de-los-seres-vivos#vars!date=4120078177 BC-06-29_20:35:55!](http://www.tiki-toki.com/timeline/entry/47512/La-evolucion-de-los-seres-vivos#vars!date=4120078177%20BC-06-29_20:35:55!)

[www.elsiglodetorreon.com.mx/..](http://www.elsiglodetorreon.com.mx/)