



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN ESPECIAL

II

“Manual de prácticas, proyectos y experimentos didácticos de Ciencias Naturales para Séptimo año de Educación Básica”.

Autor: Rubén J. Sánchez Arévalo

Directora: Ph D. María Elena Cazar

CUENCA-ECUADOR
2013

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD
DE AUTORÍA:**

Yo, Rubén Jacinto Sánchez Arévalo, como autor del presente trabajo de investigación, soy responsable de las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el mismo.

Rubén J. Sánchez Arévalo

Autor

AGRADECIMIENTOS

A mi Directora, PhD María Elena Cazar,
por guiarme en el desarrollo de este trabajo ,
a mis profesores de la maestría,
a todos ellos vaya
mi más sincero agradecimiento.

DEDICATORIA

A mi familia
por el apoyo que me han dado
y su incondicional cariño.

Mil gracias.

ÍNDICE

Resumen	
Abstract	
Introducción	
CAPÍTULO I	Página
1.1. Objetivo General.....	1
1.2. Objetivos Específicos.....	1
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
2.1. La enseñanza de las ciencias naturales.....	2
2.2. Bases pedagógicas del diseño curricular.....	2
2.3. La importancia de enseñar y aprender ciencias naturales.....	7
2.4. Perfil de salida del área.....	10
2.5. Objetivos educativos de área.....	11
2.6. Objetivos educativos de séptimo año.....	12
2.7. Protagonismo del estudiante y el docente como mediador.....	14
2.8. Lineamientos para el uso del laboratorio de ciencias naturales.....	17
2.9. El método científico y su aplicación.....	20
2.10. Variante didáctica del método experimental.....	26
CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA	
3.1. Descripción de la población.....	27
3.2. Método.....	23
CAPÍTULO IV	
APLICACIÓN	
4.1. Temática de las experiencias.....	28
4.2. Materiales y recursos.....	29
4.3. Aplicación de las prácticas.....	29
4.3.1. Práctica 1. Biodiversidad de las regiones naturales del Ecuador.....	30
4.3.2. Práctica 2. Elaboración de papel orgánico.....	33
4.3.3. Práctica 3. La lombriz de tierra y el mejoramiento de la estructura del suelo.....	37
4.3.4. Práctica 4. Permeabilidad y retención del agua según el tipo de suelo.....	41
4.3.5. Práctica 5. Cromatografía de los pigmentos vegetales.....	43

4.3.6. Práctica 6. Comprobando la teoría celular.....	46
4.3.7. Práctica 7. Presencia de estomas en las hojas.....	50
4.3.8. Práctica 8. Transformaciones de la energía.....	53

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Práctica 1. Biodiversidad de las regiones naturales del Ecuador.....	57
5.2. Práctica 2. Elaboración de papel orgánico.....	57
5.3. Práctica 3. La lombriz de tierra y el mejoramiento de la estructura del suelo.....	58
5.4. Práctica 4. Permeabilidad y retención del agua según el tipo de suelo.....	58
5.5. Práctica 5. Cromatografía de los pigmentos vegetales.....	59
5.6. Práctica 6. Comprobando la teoría celular.....	59
5.7. Práctica 7. Presencia de estomas en las hojas.....	60
5.8. Práctica 8. Transformaciones de la energía.....	60
5.9. Resultados de los informes.....	61

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN.....	62
----------------	----

CAPÍTULO VII

7.1. CONCLUSIONES.....	65
7.2. RECOMENDACIONES.....	66
7.3. BIBLIOGRAFÍA.....	67
7.3.1. REFERENCIA DE TABLAS.....	69
7.3.2. REFERENCIA DE FOTOS.....	69
7.3.3. REFERENCIA DE IMÁGENES.....	71

ANEXOS

Anexo 1. Contexto.....	75
Anexo 2. Guía de la práctica 1.....	76
Anexo 3. Guía de la práctica 2.....	79
Anexo 4. Guía de la práctica 3.....	82
Anexo 5. Guía de la práctica 4.....	85
Anexo 6. Guía de la práctica 5.....	87
Anexo 7. Guía de la práctica 6.....	91
Anexo 8. Guía de la práctica 7.....	94
Anexo 9. Guía de la práctica 8.....	97
Anexo 10. Aspectos del informe y modelo.....	100

Anexo 11. Informe de la práctica 1.....	101
Anexo 12. Informe de la práctica 2.....	105
Anexo 13. Informe de la práctica 3.....	107
Anexo 14. Informe de la práctica 4.....	109
Anexo 15. Informe de la práctica 5.....	111
Anexo 16. Informe de la práctica 6.....	113
Anexo 17. Informe de la práctica 7.....	115
Anexo 18. Informe de la práctica 8.....	117
Anexo 19. Video de las experiencias.....	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 de resultados .Biodiversidad de las regiones del Ecuador.....	57
Tabla 2 de resultados. Elaboración de papel orgánico.....	57
Tabla 3 de resultados. La lombriz de tierra y el mejoramiento del suelo.....	58
Tabla 4 de resultados. Permeabilidad y retención de agua según el tipo de suelo.....	58
Tabla 5 de resultados. Cromatografía de los pigmentos vegetales.....	59
Tabla 6 de resultados. Comprobando la teoría celular.....	59
Tabla 7 de resultados. Presencia de estomas en las hojas.....	60
Tabla 8 de resultados. Transformaciones de la energía.....	60
Tabla 9 de resultados de los informes.....	61

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Estudiantes del séptimo A.....	29
Foto 2. Estudiantes del séptimo B.....	29
Foto 3. Preparación del agujero.....	32
Foto 4. Agujero listo para la siembra.....	32
Foto 5. Siembra del árbol “cepillo rojo”.....	32
Foto 6. Riego del árbol plantado.....	32
Foto 7. Grupo de alumnos del séptimo B.....	35
Foto 8. Licuado de las cebollas.....	35
Foto 9. Lavado de la cebolla con sal.....	35
Foto 10. Filtrado de la pulpa en el cedazo.....	36
Foto 11. Colocación de la pulpa en un paño húmedo.....	36
Foto 12. Aplicación del rodillo sobre la pulpa.....	36
Foto 13. Adición de perfume a la pulpa.....	36
Foto 14. Lámina de cebolla seca.....	36

Foto 15. Pegado de la lámina en una cartulina.....	36
Foto 16. Lavado de la lombriz.....	39
Foto 17. Observación de la lombriz.....	39
Foto 18. Sujetado de la lombriz en el tablero.....	40
Foto 19. Observación de los extremos de la lombriz.....	40
Foto 20. Corte longitudinal de la lombriz.....	40
Foto 21. Observación de los órganos de la lombriz.....	40
Foto 22. Alumnos del séptimo B.....	42
Foto 23. Cortado de la base de la botella.....	42
Foto 24. Clases de tierra.....	42
Foto 25. Vertido de agua en las botellas.....	42
Foto 26. Filtrado del agua.....	42
Foto 27. Agua que se escurre en los erlenmeyer.....	42
Foto 28. Alumnos del séptimo A.....	44
Foto 29. Alumnos con los materiales.....	44
Foto 30. Colocado de las hojas en el mortero.....	45
Foto 31. Triturado de las hojas.....	45
Foto 32. Mezcla de alcohol y hojas.....	45
Foto 33. Filtrado de la mezcla.....	45
Foto 34. Tira de papel filtro sumergida en la mezcla.....	45
Foto 35. Pigmentos en el papel.....	45
Foto 36. Estudiantes del séptimo B.....	47
Foto 37. Estudiantes con los materiales.....	47
Foto 38. La placa es llevada a la platina.....	48
Foto 39. Fijado de la preparación.....	48
Foto 40. Agregado de azul de metileno a la muestra.....	44
Foto 41. Lavado de la lámina con agua.....	49
Foto 42. Uso de papel filtro para secar la lámina.....	49
Foto 43. Maestra del grado observando.....	49
Foto 44. Alumnos del séptimo A.....	52
Foto 45. Alumnos se preparan para la práctica.....	52
Foto 46. Desprendimiento de la epidermis.....	52
Foto 47. La placa es llevada a la platina.....	52
Foto 48. Observación al microscopio.....	52

Foto 49. Estudiantes del séptimo B.....	55
Foto 50. Materiales.....	55
Foto 51. Trazado de diagonales en la cartulina.....	55
Foto 52. Corte de las diagonales.....	55
Foto 53. Doblado de las diagonales hacia el centro.....	55
Foto 54. Clavado de las tachuelas.....	55
Foto 58. Molinete sobre las velas.....	56
Foto 59. Comprobando la transformación de energía.....	56

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Células vegetales.....	48
Imagen 2. Células de la mucosa bucal.....	49
Imagen 3. Estoma de la hoja.....	52
Imagen 4. Cepillo rojo.....	77
Imagen 5. Cavado del hoyo.	77
Imagen 6. Desprendido de la planta.....	77
Imagen 7. Colocado del árbol dentro del agujero.....	78
Imagen 8. Rellenado del hoyo con tierra orgánica.	78
Imagen 9. Árbol plantado.....	78
Imagen 10. Cebolla paitaña.	81
Imagen 11. Licuadora.	81
Imagen 12. Cedazo.....	81
Imagen 13. Recipiente.....	81
Imagen 14. Paño.	81
Imagen 15. Rodillo.	81
Imagen 16. Lombriz de tierra.	83
Imagen 17. Frasco de agua.....	83
Imagen 18. Lupa.....	83
Imagen 19. Tablero.	83
Imagen 20. Pinza.	84
Imagen 21. Bisturí.....	84
Imagen 22. Anatomía de la lombriz de tierra.	84
Imagen 23. Permeabilidad del suelo.....	85
Imagen 24. Permeabilidad del suelo.....	85

Imagen 25. Pérdida de agua.....	85
Imagen 26. Diseño.....	86
Imagen 27. Clases de tierra.....	86
Imagen 28. Algodón.	86
Imagen 29. Jarras.	86
Imagen 30. Espinaca.....	88
Imagen 31. Frutos de tomate.	88
Imagen 32. Uvas.....	88
Imagen 33. Sandía.....	88
Imagen 34. Naranja.....	88
Imagen 35. Granada.....	88
Imagen 36. Frutos.	88
Imagen 37. Hojas de color.....	89
Imagen 38. Hojas de color rojo.....	89
Imagen 39. Hojas color verde.....	89
Imagen 40. Flores de colores.....	90
Imagen 41. Mortero.	90
Imagen 42. Alcohol.....	89
Imagen 43. Gotero.....	89
Imagen 44. Cromatografía vegetal.	89
Imagen 45. Tubo de ensayo.....	90
Imagen 46. Luna de cristal.....	90
Imagen 47. Microscopio.....	92
Imagen 48. Pinza.....	92
Imagen 49. Bisturí.....	92
Imagen 50. Caja petri.....	92
Imagen 51. Gotero.	92
Imagen 52. Palillos moldadientes.....	92
Imagen 53. Cebolla paitaña.....	92
Imagen 54. Mechero de alcohol.....	92
Imagen 55. Lugol.	92
Imagen 56. Azul de metileno.....	92
Imagen 57. Agua destilada.....	92
Imagen 58. Microscopio.	96

Imagen 59. Frotis.	96
Imagen 60. Azul de metileno.	96
Imagen 61. Bisturí.....	96
Imagen 62. Hojas de cartucho.....	96
Imagen 63. Estoma.....	96
Imagen 64. Energía eléctrica.....	98
Imagen 65. Energía química.....	98
Imagen 66. Energía mecánica.	98
Imagen 67. Elaboración del molinete.....	99
Imagen 68. Velas.	99

“Manual de prácticas, proyectos y experimentos didácticos de Ciencias Naturales para Séptimo año de Educación Básica”

RESUMEN

Con el propósito de analizar las concepciones de los estudiantes del séptimo año de Básica de la Unidad de Educación Básica “Luis Roberto Bravo” de la ciudad de Cuenca sobre los fenómenos naturales se realizó una investigación cualitativa de aplicación de prácticas didácticas en el área de Ciencias Naturales. Se seleccionó ocho experimentos en concordancia con los bloques temáticos del diseño curricular propuesto por el Ministerio de Educación. Se aplicó de forma sistemática, utilizando el método científico y se evaluó la presentación del informe por parte de los estudiantes. Las experiencias realizadas fueron compiladas en un video, en donde los alumnos fueron los protagonistas del aprendizaje.

ABSTRACT

In order to analyze the concepts that the students of the seventh year of "*Luis Roberto Bravo*" Elementary School in the city of Cuenca have in regard to natural phenomena, a qualitative study of the implementation of teaching practices in the area of Natural Sciences was conducted. Eight experiments were selected according to the thematic areas proposed by the Ministry of Education curriculum. These were applied systematically using the scientific method, and the presentations of the reports done by the students were evaluated. The experiences were compiled in a video, in which students were the protagonists of the learning process.



A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Lourdes Crespo".

Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

INTRODUCCIÓN

Después de dos años de la implementación en el Sistema Educativo Nacional de la Reforma Curricular de la Educación Básica, en el área de Ciencias Naturales se ofrecen prácticas didácticas para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Básica. Es necesario resaltar el método científico en la aplicación de los temas de investigación, experimentos y proyectos a desarrollar dentro del aula así como en el contexto natural de acuerdo a los recursos disponibles en la institución para conseguir mejores resultados en esta área.

El Método Científico Experimental se puede definir como una serie de operaciones lógicas y organizadas las cuales se ejecutan en la realización del experimento docente con la participación activa y directa de los educandos y el apoyo del docente o sujeto con mayor experiencia para el cumplimiento de objetivos precisos motivados por encontrar una explicación lógica a los diferentes fenómenos naturales, utilizando para ello vías científico- didácticas, soportado en los modernos medios de la información y las comunicaciones (Cabrera, 2001).

En la enseñanza de las Ciencias Naturales debe considerarse que los niños han tenido experiencias previas con algunos temas incluidos en el programa, por lo que han elaborado sus propias explicaciones respecto de los fenómenos que ocurren en su entorno. Estas explicaciones tienen su razón de ser y poseen un significado a partir de la experiencia personal.

Las interpretaciones que hacen los niños cuando ven programas en televisión o documentales en el internet, o cuando leen textos se ven influenciados por las ideas previas que poseen, siendo la clase de Ciencias Naturales el espacio que les permitirá modificar sus ideas, explicarse de mejor manera lo que sucede a su alrededor, incorporando nuevos esquemas en el aprendizaje y en la construcción de su conocimiento, lo cual constituye una aproximación al método científico.

En la enseñanza de las Ciencias Naturales los alumnos participan activamente en los procesos experimentales y se les permite apropiarse del conocimiento científico. Este es un proceso de despejar dudas e incertidumbres, un proceso constructivo que busca significados e interpretaciones a los fenómenos naturales o inducidos.

“Las Ciencias Naturales es una asignatura en la que los alumnos adquieran conocimientos importantes acerca de la naturaleza, el cuerpo humano, teorías científicas, enfermedades, entre otros aspectos de igual importancia que les permitirán en un futuro prevenir, cuidar su salud y entorno. De igual manera es necesario impartirla porque es transversal con las demás asignaturas y esto permite desarrollar una clase involucrando varios aspectos que se relacionan entre sí.

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria responde a un enfoque principalmente formativo. Apunta a promover el desarrollo de actitudes que permitan al alumno, a partir de su experiencia, elaborar explicaciones cada vez más precisas acerca de los fenómenos naturales que ocurren en su entorno inmediato.

La población necesita de una cultura científica y tecnológica para aproximarse y comprender la realidad contemporánea, para adquirir habilidades que le permitan desenvolverse en la vida cotidiana y para relacionarse con su entorno, con el mundo del trabajo, de la producción y del estudio.

La enseñanza de las ciencias favorece en niños y jóvenes el desarrollo de sus capacidades de observación, análisis, razonamiento, comunicación, etc.; permite que piensen y elaboren su pensamiento de manera autónoma. Además, construyendo su cultura científica, el niño desarrolla su personalidad individual y social.” (Cohen, 1997).

“La ciencia escolar no es la ciencia de los científicos, ya que existe el proceso de transposición didáctica del conocimiento científico al ser transmitido en el contexto escolar de enseñanza” (Chevallard, 1985).

“En la escuela primaria, y sobre todo en los primeros ciclos, se trata de lograr que los alumnos construyan sus esquemas de conocimiento, mismos que les permitan adquirir una visión amplia del mundo que los rodea. En este nivel de educación, es posible ampliar o enriquecer las ideas espontáneas de los niños, de tal modo que se logre una aproximación a la ciencia escolar, todavía muy alejada a la ciencia de los científicos. La curiosidad es síntoma de aprendizaje respecto a la enseñanza de las ciencias naturales.

La curiosidad, las conductas exploratorias, la indagación de lo desconocido, están presentes en la acción humana conformando una actitud activa que nos sitúa continuamente ante situaciones-problema” (García, 1992).

CAPÍTULO I

La presente investigación propone desarrollar un esquema de experiencias prácticas como apoyo a la enseñanza de Ciencias Naturales. Para lograr este propósito, se establecieron los siguientes objetivos:

1.1 OBJETIVO GENERAL

Recopilar, adecuar y aplicar ocho prácticas, proyectos y experimentos didácticos de Ciencias Naturales para Séptimo año de Educación Básica, utilizando el proceso del método científico en la ejecución de estas actividades, para desarrollar el pensamiento lógico, crítico y creativo y destrezas con criterios de desempeño en los estudiantes de la Escuela Luis Roberto Bravo de la ciudad de Cuenca.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Investigar, analizar y recopilar un listado de prácticas, experimentos y proyectos de Ciencias Naturales utilizando diferentes fuentes bibliográficas, estudiar la factibilidad de su ejecución en la Escuela Luis Roberto Bravo, tomando en consideración el tiempo requerido para la aplicación de cada una y la disponibilidad de los recursos materiales.

Seleccionar una muestra de ocho prácticas, relacionadas a los contenidos conceptuales de los bloques temáticos del diseño curricular de la asignatura de Ciencias Naturales para el Séptimo año de Educación Básica de básica, propuesto por el Ministerio de Educación y validarlos con los estudiantes en el aula o fuera de ella.

Desarrollar las etapas establecidas para cada una de las experiencias con los estudiantes utilizando el proceso del método científico previa la organización de equipos de trabajo.

Recopilar en un video el procedimiento desarrollado en cada proyecto y presentarlo a los miembros de la Institución educativa.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Sabemos que la ciencia siempre está. Está en todas aquellas decisiones que tomemos sobre la enseñanza sin caer en una repetición acrítica de recetas elaboradas por otros y para los estudiantes. Por eso, se considera adecuado la presentación de propuestas que ejemplifiquen el trabajo en el aula y fuera de ella, para que el docente las analice y arme las propias. Éstas le brindarán la posibilidad de experimentar, poner en marcha la reflexión y decidir con criterios y en correspondencia con los desarrollos teóricos actuales que alimentan la enseñanza.

Una mirada selectiva sobre el Diseño Curricular de la educación básica propuesta por el Ministerio de Educación del Ecuador para el desarrollo de las Ciencias Naturales valoriza el conocimiento inicial del ambiente más cercano como experiencia concreta para profundizar la comprensión de la ciencia en su mirada teórica de ese ambiente y en la comprensión de ella misma. De allí que en la enseñanza no se parte de cero y es necesaria la articulación entre niveles para lograr una formación del estudiante completa a nivel de la ciencia estudiantil.

2.2 BASES PEDAGÓGICAS DEL DISEÑO CURRICULAR

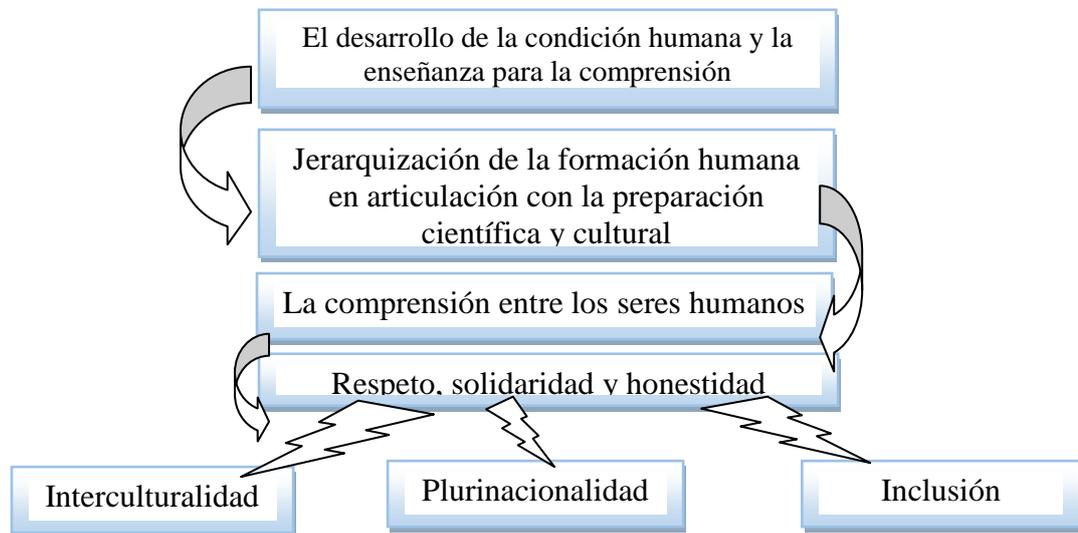
La enseñanza en esta área, asociada de forma sintética a un camino sobre qué, para qué y cómo pueden enseñarse las Ciencias Naturales, que permita el desarrollo de un trabajo constructivo y creativo en el salón de clases, en el laboratorio, o en espacios cercanos al centro educativo, se sustenta en las bases pedagógicas del diseño curricular de la Educación General Básica manifiestas por el Ministerio de Educación en el documento Actualización y Fortalecimiento Curricular 7 año (2010) que declara:

“La Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica se sustenta en diversas concepciones teóricas y metodológicas del quehacer educativo; en especial, se han considerado los fundamentos de la Pedagogía Crítica que ubica al estudiantado como protagonista principal en busca de los nuevos conocimientos, del saber hacer y el desarrollo humano, dentro de variadas estructuras metodológicas del aprendizaje, con el predominio de las vías cognitivistas y constructivistas”.

Estos referentes de orden teórico se integran de la siguiente forma:

“El desarrollo de la condición humana y la preparación para la comprensión.

El proceso de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica se ha proyectado sobre la base de promover ante todo la condición humana y la preparación para la comprensión, para lo cual el accionar educativo se orienta a la



Actualización y Fortalecimiento Curricular para Séptimo Año (2010).

formación de ciudadanas y ciudadanos con un sistema de valores que les permiten interactuar con la sociedad demostrando respeto, responsabilidad, honestidad y solidaridad, dentro de los principios del buen vivir.

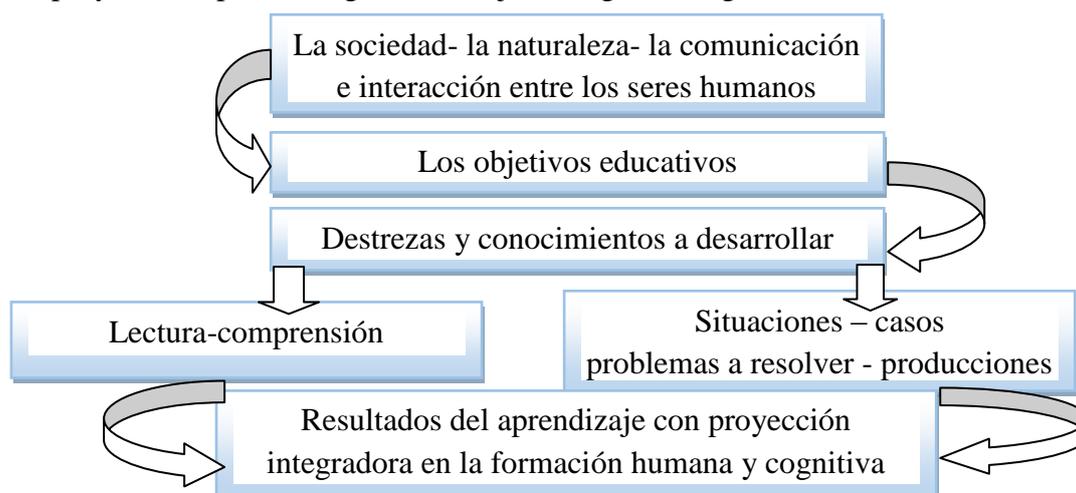
El desarrollo de la condición humana se concreta de diversas formas, entre ellas: en la comprensión entre todos y con la naturaleza. En general, la condición humana se expresa a través de las destrezas y los conocimientos a desarrollar en las diferentes áreas y años de estudio, los cuales se precisan en las clases y procesos de aulas e incluso en el sistema de tareas de aprendizaje, con diversas estrategias metodológicas y de evaluación.

Proceso epistemológico: un pensamiento y modo de actuar lógico, crítico y creativo.

La dimensión epistemológica del diseño curricular, es decir, el proceso de construcción del conocimiento se orienta al desarrollo de un pensamiento y modo de actuar lógico, crítico y creativo, en la concreción de los objetivos educativos con su sistema de destrezas y conocimientos, a través del enfrentamiento ante situaciones y problemas reales de la vida y de métodos participativos de aprendizaje, para conducir al estudiantado a alcanzar los logros de desempeño que demanda el perfil de salida de la Educación Básica. Esto implica:

- Observar, analizar, comparar, ordenar, entamar y graficar las ideas esenciales y secundarias interrelacionadas entre sí, buscando aspectos comunes, relaciones lógicas y generalizaciones de las ideas;
- Reflexionar, valorar, criticar y argumentar sobre conceptos, hechos y procesos de estudio;
- Indagar, elaborar, generar, producir soluciones novedosas, nuevas alternativas desde variadas lógicas de pensamiento y formas de actuar.

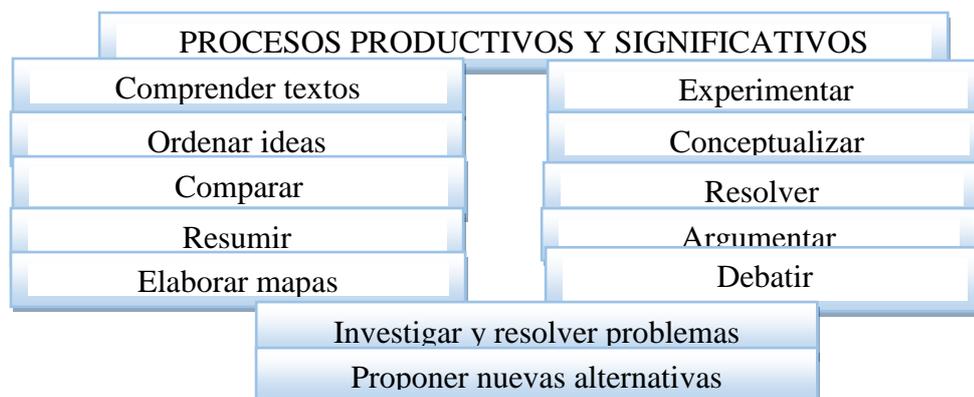
La proyección epistemológica se refleja en el gráfico siguiente:



Actualización y Fortalecimiento Curricular para Séptimo Año (2010).

Una visión crítica de la Pedagogía: aprendizaje productivo y significativo.

Esta proyección epistemológica tiene sustento teórico en ciertas visiones de la Pedagogía crítica, que se fundamenta en lo esencial, en el incremento del protagonismo de los estudiantes en el proceso educativo, en la interpretación y solución de problemas, participando activamente en la transformación de la sociedad. En esta perspectiva pedagógica, el aprendizaje debe desarrollarse esencialmente por vías productivas y significativas que dinamicen la metodología de estudio, para llegar a la metacognición, por procesos tales como:



Actualización y Fortalecimiento Curricular para Séptimo Año (2010).

El desarrollo de destrezas con criterios de desempeño.

La destreza es la expresión del saber hacer en los estudiantes. Caracteriza el “dominio de la acción”; y en el concepto curricular realizado se le ha añadido criterios de desempeño, los que orientan y precisan el nivel de complejidad sobre la acción: pueden ser condicionantes de rigor científico - cultural, espaciales, temporales, de motricidad y otros.

Las destrezas con criterios de desempeño constituyen el referente principal para que el profesorado elabore la planificación microcurricular con el sistema de clases y tareas de aprendizaje. De acuerdo con su desarrollo y sistematización, se graduarán de forma progresiva y secuenciada los conocimientos conceptuales e ideas teóricas, con diversos niveles de integración y complejidad.

El empleo de las tecnologías de la información y la comunicación.

Otro referente de alta significación de la proyección curricular es el empleo de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), dentro del proceso educativo, es decir, de videos, televisión, computadoras, Internet, aulas virtuales, simuladores y otras alternativas que apoyan la enseñanza y el aprendizaje en procesos como:

- Búsqueda de información con inmediatez;
- Visualización de lugares, hechos y procesos para darle mayor objetividad al contenido de estudio;
- Simulación de procesos o situaciones de la realidad;
- Participación en juegos didácticos que contribuyan de forma lúdica a profundizar en el aprendizaje;
- Evaluación de los resultados del aprendizaje.

En las precisiones de la enseñanza y el aprendizaje, dentro de la estructura curricular desarrollada, se hacen sugerencias sobre los momentos y las condicionantes para el empleo de las TIC, pero los docentes las aplicarán en los momentos que consideren necesario y siempre y cuando dispongan de lo indispensable para hacerlo.

La evaluación integradora de los resultados del aprendizaje.

La evaluación del aprendizaje constituye el componente de mayor complejidad dentro del proceso educativo, ya que es necesario valorar el desarrollo y cumplimiento de los objetivos a través de la sistematización de las destrezas con criterios de desempeño. Se requiere de una evaluación diagnóstica y continua que detecte a tiempo las

insuficiencias y limitaciones de las alumnas y los alumnos, a fin de adoptar las medidas correctivas que requieran la enseñanza y el aprendizaje.

Los docentes deben evaluar de forma sistemática el desempeño (resultados concretos del aprendizaje) del estudiantado mediante las diferentes técnicas que permitan determinar en qué medida hay avances en el dominio de la destreza; para hacerlo, es muy importante ir planteando, de forma progresiva, situaciones que incrementen el nivel de complejidad y la integración de los conocimientos que se van logrando.

Es de alta trascendencia, al seleccionar las técnicas evaluativas, combinar la producción escrita de los estudiantes articulada con la argumentación, para ver cómo piensan, cómo expresan sus ideas, cómo interpretan lo estudiado, cómo son capaces de ir generalizando en la diversidad de situaciones de aprendizaje, que deben proyectarse a partir de los indicadores esenciales de evaluación planteados para cada año de estudio.

Como parte esencial de los criterios de desempeño de las destrezas están las expresiones de desarrollo humano integral, que deben alcanzarse en el estudiantado, y que tienen que ser evaluadas en el quehacer práctico cotidiano y en el comportamiento crítico-reflexivo de los estudiantes ante diversas situaciones del aprendizaje.

Para evaluar el desarrollo integral debe considerarse en forma prioritaria aspectos como:

- La observación directa del desempeño de los educandos para valorar el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño, a través de la realización de las tareas curriculares del aprendizaje; así como en el deporte, la cultura y actividades comunitarias;
- La defensa de ideas, con el planteamiento de diferentes puntos de vista al argumentar sobre conceptos, ideas teóricas y procesos realizados; y además para emitir juicios de valor;
- La solución de problemas con diversos niveles de complejidad, haciendo énfasis en la integración de conocimientos y la formación humana;
- La producción escrita que refleje ideas propias de los estudiantes;
- El planteamiento y aplicación de nuevas alternativas, nuevas ideas en la reconstrucción y solución de problemas;
- La realización de pruebas sobre el desarrollo de procesos y al cierre de etapas o parciales académicos.

Se concibe que en todo momento se aplique una evaluación integradora de la formación cognitiva (destrezas y conocimientos asociados) con la formación de valores

humanos, lo cual debe expresarse en las “calificaciones o resultados” que se registran oficialmente y que se dan a conocer a los estudiantes.”

Como objetivo principal en la ejecución del presente trabajo mediante la recopilación, adecuación y aplicación de ocho prácticas, proyectos y experimentos didácticos de Ciencias Naturales con estudiantes de Séptimo año de Educación Básica, utilizando el proceso del método científico, se procuró activar el pensamiento y actuación lógicos, críticos y creativos; la reflexión, valoración, criticidad y argumentación en los alumnos, sobre los hechos y procesos realizados en el desarrollo de los mismos. En este sentido el aprendizaje desplegado fue significativo; porque se consideró una metodología de estudio productivo, significativo y sistematizado, aplicado de forma progresiva y secuenciada, con conocimientos de diversos niveles de complejidad, en donde se ensayó la simulación de procesos o situaciones de la realidad y al final se evaluó los resultados del aprendizaje a través de los informes realizados por los educandos, los que permitieron valorar el desarrollo y cumplimiento de los objetivos de aprendizaje a través de la expresión de ideas propias de los estudiantes en su producción escrita.

2.3 LA IMPORTANCIA DE ENSEÑAR Y APRENDER CIENCIAS NATURALES

En el marco de las bases pedagógicas del diseño curricular el Ministerio de Educación del Ecuador formula en el documento: Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica, 7 año (2010), lo siguiente:

En el momento actual los vertiginosos cambios que propone la ciencia y la tecnología convocan a los docentes a posibilitar espacios de enseñanza y aprendizaje, en los cuales el sujeto cognoscente o sujeto que aprende pueda combinar los conocimientos de manera pertinente, práctica y social a la hora de resolver problemas reales.

Es así que, como docentes, tenemos la responsabilidad de ofrecer a los estudiantes una formación en ciencias que les permita sumirse como ciudadanos y ciudadanas conscientes, en un mundo interdependiente y globalizado, comprometidos consigo mismo y con los demás. Es decir, formar personas con mentalidad abierta, conocedores de la condición que los une como seres humanos, de la obligación compartida de velar por el planeta y de contribuir en la creación de un entorno mejor y pacífico.

De ahí la importancia de concebir a la ciencia como un conjunto de constructos científicos que tienen carácter de provisionalidad e historicidad, es decir, que los conocimientos no son permanentes y que son relevantes como base para la construcción de nuevos conocimientos. Por lo tanto, es necesario considerar que la verdad no está dada, que está en permanente construcción y re significación. Como lo dijera Kuhn (1971) “se debe entender la verdad científica como un conjunto de paradigmas provisionales, susceptibles de ser reevaluados y reemplazados por nuevos paradigmas”. Es por esto que ya no se habla de leyes universales sino de hipótesis útiles para incrementar el conocimiento. De allí la necesidad de facilitar oportunidades en donde los estudiantes aprendan de manera autónoma, y puedan reconocer las relaciones que existen entre los campos del conocimiento y del mundo que los rodea, adaptándose a situaciones nuevas.

Considerando estos argumentos, el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales se define como un diálogo en el que se hace necesaria la presencia de un facilitador o mediador de procesos educativos. Es decir, un docente con capacidad de buscar, con rigor científico, estrategias creativas que generen y motiven el desarrollo del pensamiento-crítico-reflexivo-sistémico y que considere, al mismo tiempo, el desarrollo evolutivo del pensamiento de los estudiantes. “Un mediador que suscite aprendizajes significativos a través de la movilización de estructuras de pensamiento que son patrones cognitivos que permiten el aprendizaje a través de la movilización de las operaciones intelectuales como: introyecciones, proyecciones, nominación, desnominación, ejemplificación, codificación, decodificación, inducción, deducción, descifrar, argumentación, derivación, definición, supraordinación, infraordinación, exclusión, con lo cual el estudiante conceptualiza su realidad. Esto solo se logra con un enfoque encaminado hacia la enseñanza para la comprensión, el uso creativo de recursos de mediación pedagógica audio-verbo-icocinética (multimedia) y el desarrollo de valores”. (Ministerio de Educación, 2010).

Por lo tanto, el espacio curricular tiene por objeto construir conocimientos pero también generar actitudes hacia el medio, aspecto que se consigue mediante la vivencia y experiencia que se deriva de un contacto directo con su contexto cultural, determinándose así una adecuada intervención pedagógica. “Para ello, se precisa un docente que antes de guiar la enseñanza-aprendizaje, debe primero concebir la ciencia, y luego representarla como algo digerible y provocativo para sus estudiantes, lo cual favorecerá la interpretación del mundo que ellos hagan desde su íntima percepción, sin

que esto signifique arbitrariedad ni pérdida del rigor científico”. (Ministerio de Educación, 2010).

Por lo expuesto anteriormente, consideramos a la naturaleza como un marco privilegiado para la intervención educativa. En este sentido, la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, en el área de Ciencias Naturales, establece un eje curricular integrador “Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios”, que involucra dos aspectos fundamentales: Ecología y Evolución, dos tópicos que proporcionan profundidad, significación, conexiones y variedad de perspectivas desde la Biología, la Física, la Química, la Geología y la Astronomía, en un grado suficiente para apoyar el desarrollo de comprensiones profundas y la potenciación de destrezas innatas del individuo, y con ello, el desarrollo de las macrodestrezas propias de las Ciencias Naturales tales como: observar, recolectar datos, interpretar situaciones o fenómenos, establecer condiciones, argumentar y plantear soluciones.

También se han establecido ejes del aprendizaje que tienden a ser interdisciplinarios, irradiantes, accesibles, centrales para el dominio de la disciplina y que se vinculen a las experiencias del estudiantado dentro del aula y fuera de ella. Estos ejes del aprendizaje se articulan con el eje curricular integrador del área y varían con el desarrollo de pensamiento de los educandos según su edad, sus intereses personales y la experiencia intelectual de cada uno de ellos. Por lo tanto, se tornan en elementos motivadores y, al mismo tiempo, se convierten en la columna vertebral que enlaza los contenidos, estimula la comprensión y propicia espacios para aprender a aprender.

El eje curricular integrador del área: “Comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios” se ve plasmado de segundo a décimo año de Educación Básica, a través de los ejes del aprendizaje propios de cada año escolar, que en su orden de cuarto a décimo año de Educación Básica son:

- La localidad, expresión de relaciones naturales y sociales;
- Ecosistemas acuático y terrestre: los individuos interactúan con el medio y conforman la comunidad biológica;
- Bioma Pastizal: el ecosistema expresa las interrelaciones bióticas y abióticas;
- Bioma Bosque: los biomas se interrelacionan y forman la biósfera;
- Bioma Desierto: la vida expresa complejidad e interrelaciones;
- Región Insular: la vida manifiesta organización e información;

- Regiones biogeográficas: la vida en la naturaleza es la expresión de un ciclo. (Ministerio de Educación, 2010).

Estos ejes del aprendizaje, a su vez, articulan los bloques curriculares que agrupan los mínimos básicos de conocimientos secuenciados, gradados y asociados a las destrezas con criterios de desempeño, que en conjunto responden al eje curricular integrador.

El desarrollo de destrezas para aprender a aprender, requiere de un giro en el proceso y la concepción de la evaluación, pues esta no debe ser concebida como un fin, sino como un espacio más para el aprendizaje y como un paso en el proceso educativo que permitirá a los actores directos (estudiante y docente) tomar decisiones, hacer correcciones y monitorear avances.

La evaluación debe ser continua, remediable y procesual. Por esto, al iniciar esta parte del proceso educativo, es necesario que el profesorado se plantee preguntas tales como: ¿Qué deben saber, entender y ser capaces de hacer los estudiantes? ¿Hasta qué grado de complejidad? ¿Qué actitudes deben demostrar? Estas preguntas no solo llevarán a los docentes y estudiantes a contextualizar los objetivos planteados, sino también, a realizar una constante revisión y retroalimentación de los conocimientos y del nivel de dominio de las destrezas trabajadas. De esta forma, la evaluación se torna recursiva, pues sus instrumentos se diversifican y permiten además incluir a las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación, volviéndose atractiva y eficiente tanto para el estudiantado como para el docente” (Ministerio de Educación, 2010).

En concordancia con estos argumentos en el desarrollo de los procesos del aprendizaje de las Ciencias Naturales la actuación del docente-investigador fue de un mediador o facilitador en la adquisición de los nuevos conocimientos por parte de los estudiantes. Se buscó y adecuó estrategias para la ejecución de las experiencias que produzcan un pensamiento crítico-reflexivo-sistémico en los estudiantes. Para la selección de la temática de los proyectos se tomó en cuenta su relación con el eje curricular integrador del área: comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios; se analizó lo que deben saber y ser capaces de hacer los estudiantes y el grado de complejidad que debían tener los experimentos de acuerdo al nivel evolutivo de los educandos.

2.4 PERFIL DE SALIDA DEL ÁREA

El Ministerio de Educación del Ecuador a través del plan Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica, 7 año (2010), para el área de Ciencias Naturales establece que: “se espera que al finalizar el décimo año de Educación Básica, los estudiantes sean capaces de:

- Integrar los conocimientos propios de las Ciencias Naturales relacionados con el conocimiento científico e interpretar a la naturaleza como un sistema integrado, dinámico y sistémico.
- Analizar y valorar el comportamiento de los ecosistemas en la perspectiva de las interrelaciones entre los factores bióticos y abióticos que mantienen la vida en el planeta, manifestando responsabilidad en la preservación y conservación del medio natural y social.
- Realizar cuestionamientos, formular hipótesis, aplicar teorías, reflexiones, análisis y síntesis demostrando la capacidad para comprender los procesos biológicos, químicos, físicos y geológicos que les permitan aproximarse al conocimiento científico natural.
- Dar sentido al mundo que los rodea a través de ideas y explicaciones conectadas entre sí, permitiéndoles aprender a aprender para convertir la información en conocimientos”.

Durante la realización de las prácticas con los alumnos del séptimo año se efectuó cuestionamientos, se aplicó teorías, reflexiones, análisis y síntesis, expresando la capacidad para comprender los fenómenos que se dan en la naturaleza y que permitan acercarse al conocimiento científico.

2.5 OBJETIVOS EDUCATIVOS DEL ÁREA

En el mismo documento del Ministerio de Educación del Ecuador (2010), el Plan establece como objetivos educativos del área de Ciencias Naturales, los siguientes:

- “Interpretar el mundo natural en el cual vive a través de la búsqueda de explicaciones, para proponer soluciones y plantear estrategias de protección y conservación de los ecosistemas.
- Valorar el papel de las ciencias y la tecnología por medio de la concienciación crítica-reflexiva en relación a su rol en el entorno, para mejorar su calidad de vida y la de otros seres.
- Determinar y comprender los aspectos básicos del funcionamiento de su propio cuerpo y de las consecuencias para la salud individual y colectiva a través de la valoración de

los beneficios que aportan los hábitos como el ejercicio físico, la higiene y la alimentación equilibrada para perfeccionar su calidad de vida.

- Orientar el proceso de formación científica por medio de la práctica de valores y actitudes propias del pensamiento científico, para adoptar una actitud crítica y proactiva.

Aplicar estrategias coherentes con los procedimientos de la ciencia ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

- Demostrar una mentalidad abierta a través de la sensibilización de la condición humana que los une y de la responsabilidad que comparten de velar por el planeta, para contribuir en la consolidación de un mundo mejor y pacífico.
- Diseñar estrategias para el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para aplicarlas al estudio de la ciencia”.

Con la experimentación en el laboratorio se buscó incentivar en el estudiante una actitud científica animando la búsqueda de respuestas al funcionamiento de la naturaleza, mediante la observación sistemática y la experimentación que posibiliten la adquisición de habilidades de investigación que favorezcan el pensamiento científico. Además se procuró el acceso al conocimiento de técnicas y procedimientos de trabajo experimental propiciando el fortalecimiento de las capacidades de reflexión, análisis crítico y trabajo en equipo. Estos ejercicios prácticos fueron realizados con materiales y equipos de laboratorio adecuados para cada experiencia.

2.6 OBJETIVOS EDUCATIVOS DEL SÉPTIMO AÑO:

De forma explícita se establecen como objetivos a alcanzar con los estudiantes de este nivel para el área de Ciencias Naturales por el Ministerio de Educación del Ecuador en las directrices propuestas en el documento, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica 7 año (2010), los siguientes:

- “Relacionar la estructura interna de la Tierra con los movimientos de las masas terrestres que inciden en la configuración de los relieves, mediante el análisis crítico - reflexivo y la interpretación de modelos experimentales para destacar la importancia de la biodiversidad ecológica de los bosques.
- Analizar las características del suelo a través del estudio de los procesos de retención y permeabilidad del Bioma Bosque de las regiones naturales del Ecuador, para tomar conciencia de la conservación y protección de este recurso natural.

- Relacionar los factores que influyen en la concentración del agua con las características climáticas, mediante el estudio de modelos experimentales y la indagación para comprender la transformación y producción de la energía hidráulica y plantear estrategias que aseguren la permanencia de este recurso en el ecosistema.
- Explicar la importancia del recurso hídrico para los seres vivos, a través de la interpretación de las interrelaciones de los componentes bióticos y abióticos de los Biomas de Bosque de cada región natural del Ecuador.
- Identificar el clima que presentan las diferentes zonas y su influencia sobre las regiones boscosas, a través del análisis de datos meteorológicos para aplicar estrategias de conservación y protección de la biodiversidad.
- Analizar los ciclos que se desarrollan en la naturaleza, para comprender las relaciones que se establecen en el Bioma Bosque, mediante la interpretación y concienciación de la importancia de la conservación de este recurso natural”.

En relación con el diseño curricular establecido por el Ministerio de Educación para el Séptimo año de Educación Básica de básica para Ciencias Naturales, en donde el contenido académico se agrupa en cinco bloques curriculares, bajo cuya temática se planificó y ejecutó ocho experiencias, las cuales fueron:

1.- Biodiversidad de las regiones naturales del Ecuador: adoptemos un árbol. Este proyecto guarda relación con el contenido del Bloque Curricular 1: La Tierra, un planeta con vida. Se trabajó con el objetivo de interiorizar en los niños y niñas la importancia de los bosques para la supervivencia del planeta Tierra y fomentar en ellos sentimientos de cuidado y respeto por los seres vivos de la naturaleza, mediante la siembra de un árbol en los patios de la Escuela Luis Roberto Bravo.

2.- Elaboración de papel orgánico. Esta experiencia también mantiene correspondencia con el contenido del primer Bloque Curricular; al desarrollar el proceso, se analizó las consecuencias del impacto de la deforestación sobre la estabilidad de los suelos en el Ecuador, reconociendo al bosque como recurso natural que ha sido ampliamente explotado.

3.- La lombriz de tierra y el mejoramiento de la estructura del suelo. Este tema tiene concordancia con el Bloque Curricular 2: El suelo y sus irregularidades. Se analizó el papel que desempeñan los organismos que viven en el suelo con la conservación de este elemento vital de los ecosistemas.

4.- Permeabilidad y retención del agua según el tipo de suelo. Este experimento también está fundamentado en los conocimientos concernientes al Bloque Curricular 2; por cuanto se investigó los procesos de retención, permeabilidad y erosión del suelo, se registró e interpretó los datos recolectados para diferenciar los diferentes tipos de suelos.

5.- Cromatografía de los pigmentos vegetales. Este ensayo se enfocó al Bloque Curricular 3: El agua, un medio de vida. Se planteó como objetivo estudiar el papel que desempeñan los pigmentos en el proceso bioquímico de la fotosíntesis para la elaboración del alimento, y la función vital que desempeña el agua en este proceso.

6.- Comprobando la teoría celular. Esta experiencia atañe al Bloque Curricular 3: El agua, un medio de vida. Se identificó a la célula y se determinó su función como unidad anatómica, fisiológica y estructural de los seres vivos vegetales y animales.

7.- Presencia de estomas en las hojas. La práctica está relacionada al contenido de estudio del Bloque Curricular 4: El clima, un aire siempre cambiante. En esta experiencia se estableció las características y funciones de los estomas de las hojas, su relación con el clima de las regiones y con las características de la flora y la fauna del lugar.

8.- Transformaciones de la energía. Este experimento del Bloque Curricular 5: los ciclos en la naturaleza y sus cambios, concerniente a las transformaciones de la energía en la naturaleza, consistió en la realización de un experimento sencillo que examinó el flujo de energía en los procesos que se originan en la naturaleza.

2.7 PROTAGONISMO DEL ESTUDIANTE Y EL DOCENTE COMO MEDIADOR

Para la enseñanza de las ciencias naturales, bajo los principios del constructivismo, resaltando el protagonismo de los estudiantes, los métodos a utilizarse son variados, pero deben tomar en cuenta y ser ajustados a las condiciones del medio en donde se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje.

“La práctica del método científico utilizado en las ciencias naturales, promueve el desarrollo de habilidades y competencias personales. Además se promueve la práctica de la investigación científica, la formulación de objetivos, el uso de procedimientos, la sistematización y el análisis de datos, y permite la transferencia de conocimientos a los ambientes cotidianos” (Gutiérrez, Arias y Piedra, 2009).

El papel que deben cumplir los docentes en la enseñanza de las ciencias naturales es el de mediadores, que se conviertan en el puente entre el conocimiento del docente y el

conocimiento del estudiante, y utilizar diversos recursos tales como los vídeos, textos, prácticas de laboratorio, entre otros. Al respecto Javaloyes y Calderero (2007) señalan:

“La educación es un proceso de que se realiza en quien se educa, por lo que el alumno es el protagonista de dicho proceso. Los demás (padres, profesores, orientadores...) son mediadores, es decir, sujetos que ocupan una situación intermedia entre la persona que se educa, y el objeto del aprendizaje (ideas, destrezas, prácticas...). El alumno es, pues, aquél en quien se realiza la educación. Los educadores intervienen en el proceso para conferirle determinadas cualidades y orientarle por determinadas vías. El papel del alumno es la realización educativa, el papel del profesor es el de la intervención educadora. Con esto se pone de relieve, junto al protagonismo de los alumnos, la responsabilidad del profesor en la selección de los medios educativos (técnicas) y en el modo más adecuado de utilizarlos con respecto a su propio estilo y a las condiciones de los estudiantes.

La aportación más importante de la educación personalizada en este sentido consiste en la peculiar visión de las relaciones entre protagonistas y mediadores cuando se parte del hecho de que unos y otros son personas. La condición personal de protagonistas y mediadores incide directamente en el concepto de relación entre ambos y en el problema del respeto a la libertad de los alumnos en el centro educativo, y de los hijos en la familia. En el proceso educativo, el papel del profesor y el de los alumnos son distintos”.

Protagonistas

“Las recientes investigaciones sobre la forma de aprender han demostrado que la idea que aún hoy se tiene en numerosas instituciones educativas de todos los niveles, basada en la actitud receptiva y memorística por parte del alumno, está muy alejada de los modelos que se basan en el concepto de “tarea productiva”, fundada en el interés, organización y esfuerzo creador de éste.

Está fuera de dudas que un estudio definido por la búsqueda personal o en equipo, la creación, la investigación requiere estrategias de enseñanza/aprendizaje muy diferentes de las que se basan en la recepción-memorización-aplicación. Esto supone una forma de enseñar y aprender en la que el alumno ha de:

- a) Trabajar con iniciativa
- b) Investigar las cuestiones y problemas que se le plantean motivado por el deseo de conocer.

- c) Reflexionar sobre el desarrollo de su propio trabajo, valorando los obstáculos y autorregulando su actividad (metacognición).
- d) Elaborar síntesis personales de los resultados de su aprendizaje, e integrarlas en su propio esquema cognitivo.
- e) Plantear nuevas interrogantes.

El aprendizaje, pues, es acción exclusiva del alumno: nadie puede aprender por otro. El profesor dirige el aprendizaje, desbroza, selecciona y ordena los contenidos, indicando la relación que puedan tener, estimula el trabajo y asegura un desarrollo continuado en el proceso de aprendizaje. Pero que se aprenda o no, dependerá de cada alumno, de lo que haga y de cómo se enfrente con su tarea” (Javaloyes y Calderero, 2007).

Mediadores

“La función educativa es ciertamente una función medial; en ella, quien la ejerce, viene a ser como un puente entre el estímulo y el sujeto que se educa. Parece razonable distinguir dos tipos de mediadores: los directos y los indirectos.

Los mediadores directos son los que mantienen una relación continua con los educandos. Entre ellos se encuentran, fundamentalmente, los padres y los profesores. Los mediadores indirectos son los que disponen y manipulan medios de educación que llegan al sujeto que se educa sin necesidad de entablar contacto personal con él; así sucede, por ejemplo, con la televisión.

Es fácilmente comprensible cómo la acción de todos y cada uno de los mediadores se ve implicada, o complicada, con la acción de los otros, que pueden en ocasiones ayudar y en ocasiones obstaculizar la eficacia de un quehacer educativo concreto” (Javaloyes y Calderero, 2007).

El proceso de aplicación del manual de prácticas con los estudiantes incluyó esfuerzo y trabajo del profesor por ofrecer a los estudiantes situaciones a fin de lograr un aprendizaje cooperativo, en primer lugar mediante la selección de la temática específica de cada práctica, su adecuación de acuerdo a los medios disponibles y al entorno; luego con la organización del grupo de clase en pequeños grupos de trabajo, la preparación del trabajo a desarrollar por el grupo en donde los estudiantes aclararon y asimilaron los conceptos y procedimientos para comunicarlos y desarrollarlos ante sus compañeros de forma didáctica replicando así el proceso de enseñanza y a cada estudiante se le asignó un rol académico específico y al concluir cada experiencia los alumnos

analizaron, interpretaron y registraron la información obtenida, con datos, gráficos, y elaboraron las conclusiones y resultados correspondientes. De esta forma los estudiantes fueron los protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje y el docente actuó como mediador de la enseñanza.

2.8 LINEAMIENTOS PARA EL USO DEL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES

Castañón (2010) propone cuatro aspectos a tomar en cuenta para el uso del laboratorio:

“A.- Ingreso a laboratorios

- Para ingresar al laboratorio es necesario que esté presente el profesor del grupo.
- El estudiante deberá portar su credencial actualizada y en buen estado.
- Es obligatorio el uso de la bata en los laboratorios.
- El estudiante no podrá entrar al laboratorio una vez que el profesor inicie la práctica.
- Para realizar la práctica el estudiante debe presentarse con zapatos cerrados, cabello recogido y en caso de usar lentes de contacto tendrá que sustituirlos por gafas cuando se trabaje con sustancias químicas.
- Para realizar la práctica el estudiante debe llevar el material necesario indicado por el profesor.
- Queda estrictamente prohibido el ingreso a los laboratorios bajo el efecto de bebidas alcohólicas o cualquier tipo de droga.
- Los teléfonos celulares deberán apagarse antes de ingresar al laboratorio

B.- Préstamo de material

- Para realizar la práctica, los estudiantes se organizarán en equipos de acuerdo con las indicaciones del profesor.
- Cada equipo nombrará un representante.
- El representante del equipo recogerá el material que se usará en la práctica, entregando al laboratorista las credenciales de todos los integrantes y, registrándolas en el formato correspondiente.
- El representante del equipo, en presencia del laboratorista, al recibir el material revisará que se encuentre limpio y en buen estado, en caso de que observe algún deterioro, deberá reportarlo inmediatamente.
- Si en el transcurso de la práctica se deteriora algún material o aparato, el representante del equipo deberá informar inmediatamente al profesor y/o al laboratorista.

- Al término de la práctica, el representante del equipo entregará el material limpio y completo al laboratorista, recogiendo las credenciales depositadas.
- La devolución del material y/o aparatos deberá realizarse 15 minutos antes de que finalice el horario asignado al grupo.
- En el caso de existir material deteriorado por mal uso, el laboratorista requisará el documento diseñado para el caso, informando al equipo que dispone de 10 días hábiles para efectuar el pago correspondiente.
- En caso de existir una razón válida que impida al estudiante el pago del material deteriorado, el Consejo Educativo del plantel determinará la resolución correspondiente.
- En caso de no reponer el material en tiempo y forma, se turnará una relación con los nombres de los estudiantes deudores a la URCE para que no se les conceda el trámite de ningún servicio.

C.- Disciplina

- El estudiante debe atender puntualmente a las indicaciones que le den su profesor y el personal de laboratorio.
- En los laboratorios no se debe fumar, correr, gritar, jugar, empujar, tocar instrumentos musicales, usar radios o teléfonos, consumir alimentos o bebidas, o realizar comportamientos que alteren el orden.
- El estudiante sorprendido por el laboratorista realizando algunos de los actos anteriores será reportado al profesor o al responsable de laboratorios.
- Queda prohibido el ingreso de los estudiantes al cubículo de los laboratoristas.
- El estudiante deberá permanecer en el laboratorio durante todo el tiempo de la práctica, absteniéndose de estar entrando y saliendo del mismo.
- El estudiante se abstendrá de dar mal uso a las instalaciones de los laboratorios.

D.- Higiene y Seguridad

- Para la realización de las prácticas, el estudiante debe seguir estrictamente las indicaciones que se encuentran en los instructivos de prácticas, así como las que le dé el maestro o el laboratorista.
- El estudiante debe permanecer con la bata puesta y abotonada durante su estancia en el laboratorio.
- Para el manejo de las sustancias químicas se deben utilizar los implementos adecuados. Específicamente usar perillas para pipetear, una espátula por cada reactivo y pesar con vidrio de reloj.

- Utilizar únicamente las cantidades necesarias de reactivos, evitando regresar los sobrantes al envase original, ya que se contaminan.
- El estudiante tiene que seguir las indicaciones de uso de los aparatos dadas por el maestro tales como: no medir voltajes inadecuados con el multímetro y no desconectar aparatos tirando del cable, entre otras.
- El manejo de los reactivos debe hacerse con mucho cuidado, evitando llevar productos químicos a la boca. Para percibir olores se debe empujar los vapores con la mano hacia la nariz.
- El estudiante deberá seguir las instrucciones proporcionadas en los manuales de prácticas para el desecho de los residuos. Queda prohibido arrojar sustancias al drenaje sin la autorización del profesor o responsable correspondiente.
- Al término de la manipulación de sustancias químicas, el estudiante deberá lavarse las manos con agua y jabón, secándolas con toallas de papel, evitando usar la bata para ello.
- Al término de la práctica el estudiante dejará limpia y seca su área de trabajo, asegurándose de que las llaves de agua y de gas queden debidamente cerradas.
- En caso de una fuga de agua o de gas, el estudiante deberá reportarla de inmediato al profesor o al laboratorista.
- El estudiante que sufra un accidente o lesión, por leve que sea, deberá informarlo inmediatamente al profesor o al laboratorista para elaborar el reporte correspondiente. El responsable de aplicar y supervisar el cumplimiento de estos lineamientos es el laboratorista, apoyado por los maestros, responsables de laboratorio.”

Al no disponer la Institución educativa de un laboratorio para Ciencias Naturales, se procedió a adecuar el aula para organizar y practicar las experiencias establecidas proporcionándoles al grupo de alumnos los materiales necesarios para realizar el trabajo, en algunos casos los estudiantes llevaron materiales solicitados por el profesor. Los estudiantes se organizaron en equipos de acuerdo con las indicaciones del docente y al término de la práctica, el equipo entregó el material limpio y completo al maestro. Los estudiantes demostraron atención e interés a las indicaciones que se les proporcionó previo y durante el desarrollo de cada práctica; manifestando orden y disciplina. De igual forma siguieron estrictamente las indicaciones de la guía de la práctica, utilizaron mandil y demás implementos adecuados para el manejo de las

sustancias químicas, las que no presentaban peligro alguno; manipularon correctamente los materiales en cada paso del proceso de la práctica y al término de las mismas procedieron a limpiar el aula y los materiales de laboratorio.

2.9 EL MÉTODO CIENTÍFICO Y SU APLICACIÓN

Gama (2007) determina que: “la metodología es el estudio formal de los procedimientos utilizados, especialmente el método científico, para la adquisición de los conocimientos científicos. El método científico plantea el proceso o camino correcto para llevar a cabo una investigación.

El método científico es uno solo, pero puede variar un poco su contenido o interpretación, para integrarlo adecuadamente en cada ciencia. El método científico indica el método o camino correcto para llevar a cabo una investigación científica para que una vez verificada se establezcan leyes o teorías.

El método científico experimental introduce modificaciones deliberadas o variables en algunos factores con el propósito de conocer el efecto de éstas sobre el objeto de estudio. Este método debe aplicarse a la experimentación de laboratorio o de campo”.

El Método Científico Experimental

“En su primera etapa el método científico experimental es empírico, porque depende de la experiencia para probar la verdad de sus enunciados. En este carácter se adecua mejor a las ciencias naturales como biología, química, física, medicina y otras más. El método experimental consta de las siguientes etapas:

- Planteamiento del problema.
- Búsqueda de información y estructura del marco teórico.
- Planteamiento de hipótesis.
- Comprobación de hipótesis.
- Análisis, síntesis y confrontación.
- Informe de la investigación.

Planteamiento del problema. La observación es la única parte de este método que pertenece al nivel empírico, porque se usan los sentidos para observar y percibir las diferencias entre lo conocido y lo desconocido; es decir, mediante la observación se recoge la información que revela la presencia de un problema.

Posteriormente ya en el plano intelectual, surgen inquietudes y se formulan preguntas relacionadas con el problema.

Anterior al planteamiento del problema debe realizarse un reconocimiento de los hechos, los que al principio pueden ser confusos. Por ello se debe hacer una clasificación preliminar y seleccionar estos hechos, sobre todo los que pudieran ser importantes. El planteamiento del problema es fundamental, porque de éste dependen los pasos siguientes.

El planteamiento del problema debe formularse de manera correcta, clara, con la mayor precisión posible y, generalmente, en forma interrogativa. Por ejemplo:

Johann Gregor Mendel (1822-1884): seguramente se planteaba el problema de la herencia biológica preguntándose: “¿Cuál es el camino preciso que siguen las características hereditarias para pasar de padres a hijos?”.

Continuando con el ejemplo del trabajo de Mendel sobre el problema de las características hereditarias tenemos que Mendel observaba con gran inquietud científica las diferencias que presenta la transmisión de las características que los hijos heredan de los padres.

- El problema que Mendel se planteaba consistía fundamentalmente en saber cuál es el mecanismo preciso que sigue la herencia biológica.
- Aunque otros investigadores ya habían intentado resolver el problema, éstos cometieron una serie de errores que hasta ese momento no les había permitido tener éxito.

Búsqueda de información y estructura del marco teórico. El primer paso consiste en reunir información bibliográfica, para lo cual se revisan conocimientos anteriores relacionados con el problema; al mismo tiempo se hacen observaciones y mediciones para establecer una relación correcta entre la información y el problema.

Con la información obtenida se debe revisar la forma en que un problema similar ha sido abordado anteriormente. Incluso si el problema en cuestión ya ha sido investigado, se le puede dar un enfoque diferente e innovador. También puede suceder que ya se haya detectado el problema que tenemos, pero que no se haya encontrado solución. De todas formas vale la pena analizarlo y tratar de encontrar una solución.

Es necesario revisar siempre la mayor cantidad posible de la información que existía sobre el problema; esto permite evitar errores en el desarrollo del proyecto.

Para abordar esta tarea es necesario que el investigador posea una base suficiente de conocimientos tanto en investigación como en las técnicas que podrían aplicarse;

además debe elaborarse una especie de guía o esquema para el manejo del problema y la información, que es una parte fundamental en la construcción del marco teórico.

Se elabora un esquema de una guía temática del problema, con el fin de señalar el orden sistemático, que debe seguir el trabajo, y se contestan las preguntas que surjan para alcanzar los objetivos de la investigación.

Para ello, el investigador debe poseer ciertas características entre las que se cuentan: habilidad para relacionar ideas y capacidades de análisis, organización, reflexión y síntesis.

Para la recopilación de datos es recomendable el uso de ficheros en los cuales se tengan tarjetas con los datos de las fuentes de información; esto permite un fácil manejo y su sistematización, ya que las tarjetas podrían, por ejemplo, clasificarse en orden alfabético, ya sea utilizando el nombre del autor o del tema tratado.

Las fuentes de información pueden ser diversas: libros, revistas, folletos, documentos, periódicos y videos, entre otras.

Para la recopilación de datos deberán visitarse bibliotecas, hemerotecas, archivos, librerías, videotecas, centros de trabajo, etc.

Planteamiento de una hipótesis. A partir del marco teórico se planteará una hipótesis, es decir, una respuesta tentativa comprobable para resolver el problema planteado. La hipótesis constituye la etapa del razonamiento en la que se establece la relación lógica. Por ejemplo:

La hipótesis de Mendel plateaba que: si en los gametos de los progenitores se encontraban los factores hereditarios investigados, entonces éstos se manifestarían en sus descendientes.

La elaboración de la hipótesis es un paso fundamental para llevar a cabo la investigación y predecir algunos resultados; si llegara a presentarse el caso de que la hipótesis elegida no fuera la correcta, sería necesario elaborar una nueva y reiniciar todo el proceso.

Para el planteamiento de la hipótesis, el científico recurre a la lógica y elabora un razonamiento que se va procesando casi siempre con fragmentos de la información; esto lo lleva a plantear una o más hipótesis lógicas y comprobables.

En la lógica deductiva, que se aplica en esta etapa para elegir la hipótesis más adecuada, el proceso del pensamiento va de lo general a lo específico.

Siguiendo con nuestro ejemplo, a pesar de que en la época en la que Mendel planeó su investigación prácticamente no había información sobre el problema que le

interesaba, elaboró sus hipótesis de acuerdo con sus observaciones, por las que deducía que: “en cada gameto o célula reproductora femenina o masculina debían encontrarse los “factores”, que determinan las características de los descendientes (recuerda que en ese tiempo no se conocían los genes).

Comprobación de la hipótesis. En esta etapa se pone a prueba la hipótesis mediante técnicas y procedimientos apropiados de acuerdo con el tipo de problema de que se trate.

Por ejemplo, si el problema es de biología, de acuerdo con el método científico experimental se tiene que diseñar un plan de trabajo que, generalmente, comprende unos o más experimentos en los que se debe tomar en cuenta:

- El tipo o tipos de procedimientos que de acuerdo con el método científico sean los más convenientes aplicar.
- Los materiales e instrumentos necesarios.
- Las técnicas más apropiadas a utilizar.
- Las constantes, condiciones del experimento que no cambian.
- Las variables, características o cualidades del objeto de estudio que pueden asumir diferentes valores, tanto las que dependen del control del experimento como las que no dependen del control del experimento.
- La posibilidad de utilizar experimentos testigos (sirven para comparar resultados).

La comprobación de una hipótesis científica deberá repetirse en varias ocasiones bajo las mismas circunstancias y, si se obtienen los mismos resultados, entonces se confirma ampliamente su veracidad. De no ser así deberá rechazarse y formularse una nueva.

Mendel comprobó sin lugar a dudas (durante los nueve años que realizó cruzamientos), que su hipótesis era la correcta, porque se fundamentó en todo lo anterior para establecer en forma clara y definitiva las bases de los principios que rigen la transmisión de la herencia biológica, contenidas en las Leyes de la herencia.

Análisis, síntesis y confrontación. A partir de las observaciones y los experimentos que realiza el científico, al llevar a cabo lo propuesto en la hipótesis, surgen muchas ideas que son de capital importancia en el terreno científico, porque a partir de éstas se van elaborando los conceptos.

El análisis es un razonamiento que consiste en descubrir elementos o relaciones implícitas en los contenidos intelectuales; es decir, que a partir de lo conocido por

medio de ese razonamiento, la mente descubre lo desconocido. Es como si lo desconocido hubiera estado oculto dentro de lo conocido, por lo que, ante un nuevo concepto, pueden apreciarse semejanzas y diferencias con otros conceptos.

Pero tal vez el hecho más importante desde el punto de vista científico, es la formulación de la hipótesis en la que es probable que el sujeto haya captado una relación entre dos fenómenos o dos variables.

El análisis puede ser la parte intelectual más importante para descubrir en un fenómeno los elementos y las relaciones que revelan la importancia y utilidad con otros fenómenos estudiados.

La síntesis es el proceso intelectual mediante el cual se da unidad a todos los datos dispersos. Por medio de la síntesis se estructuran todos los elementos y datos cognoscitivos que surjan durante la investigación o trabajo científico.

Debe cuidarse de no confundir la síntesis con un resumen, porque la primera es una operación mucho más compleja en la que predomina el raciocinio. El análisis y síntesis son dos procesos mentales íntimamente relacionados y constituyen la base de cualquier actividad científica.

La confrontación equivale a una comparación o verificación experimental que confirma o no el razonamiento científico.

Volviendo a nuestro ejemplo: con los resultados que obtuvo Mendel de sus experimentos, siguió el proceso de análisis cuando se dio cuenta, de manera muy lúcida, de los requerimientos del método científico. El examinó cuidadosamente sus resultados sometiénolos a rigurosas pruebas y comparaciones (confrontación), haciendo nuevos cruzamientos con plantas testigos; es decir, plantas en las que realizaron cruzamientos libremente para verificar varias veces sus resultados, todo esto a lo largo de nueve años (de 1856 a 1865).

Diseño e informe de una investigación. Cuando una investigación termina debe redactarse el informe correspondiente de la siguiente manera:

- El informe deberá entregarse por duplicado en hojas numeradas, tamaño carta a doble espacio, con tipo Courier New, escritas por un solo lado y con márgenes amplios.
- No hay un límite estricto para un informe de investigación. Debe evitarse las redundancias y tener los datos necesarios para que el experimento sea correctamente repetido por cualquier otro investigador.

- Cuando se citen textos de menos de tres o cuatro líneas, deberán entrecomillarse para poder diferenciarlos del texto propio del informe de la investigación.
- Si las citas exceden los cuatro renglones, deberán escribirse dejando saltos de cuatro saltos de línea antes y cuatro después, con un margen izquierdo mayor, sin entrecomillar y a espacio simple. Estas citas deberán ir precedidas de dos puntos.
- Es muy importante incluir en el informe los datos de las fuentes documentales de textos que se incluyan en el informe y no sean del investigador. Deben anotarse dentro del informe, ya sea al pie de la página o al final del capítulo. Las referencias deben incluir los siguientes datos: autor, obra, editorial, lugar, fecha de la edición y el(los) número(s) de páginas de donde se tomó la cita.
- Si el informe comprende varios capítulos, el título deberá estar separado del texto sin renglones y escribirse con mayúsculas.

Para finalizar con nuestro ejemplo sobre el trabajo de Johann Gregor Mendel, cuando éste terminó su informe debidamente elaborado, lo entregó en 1865 a la Sociedad de Historia Natural de Brun. Incluso lo publicó en las actas y el periódico de dicha sociedad. Sin embargo, Mendel estaba tan adelantado a los científicos de esa época, que éstos no le entendieron y les fue más fácil ignorar su trabajo, que como sabemos quedó olvidado durante 35 años, hasta que fue redescubierto en 1900, por Walter S. Sutton y en 1906 por Thomas H. Morgan.” Gama (2007).

Para experimentar los ensayos se utilizó el método científico considerando las siguientes etapas: planificación y organización del experimento (análisis de objetivos, disponibilidad y factibilidad para adquirir los materiales y análisis del procedimiento a seguir para su ejecución); consideraciones teóricas (investigación del marco teórico con los fundamentos científicos que resalten la importancia del tema a experimentar); materiales específicos necesarios para cada proyecto; realización del experimento (pasos propios del procedimiento), observación del experimento (que se registra en las fotos y video adjuntos) y control del experimento (finalizada cada práctica, los estudiantes analizaron y sintetizaron lo observado y procedieron a elaborar el informe en un formato establecido por el docente) . Estas etapas se consideran como una variante didáctica del método experimental, tomando en consideración que el trabajo se realizó con niños que no tenían experiencias en este ámbito y esta variante se fundamenta a continuación.

2.10 VARIANTE DIDÁCTICA DEL MÉTODO EXPERIMENTAL

Cabrera (2001) considera que “el propósito fundamental de la variante didáctica es el de ejecutar acciones a corto, mediano y largo plazo. Se consideran tres etapas fundamentales, las que tienen en cuenta la preparación del alumno para enfrentar las tareas del experimento. Estas etapas son:

Planificación y organización del experimento.

En esta etapa el profesor debe planificar todo lo que se hace, antes, durante y después del experimento, y lograr que el educando, a partir de sus conocimientos y posibilidades reales realice también la planificación acorde con los precisos señalamientos del profesor y los puntos de vista del grupo

Realización del experimento.

En esta etapa se lleva a cabo el experimento. Los estudiantes realizan el proceso, en dependencia del tipo de experimento lo desarrollan atendiendo a lo planificado y elaborado en la primera etapa.

Control del experimento

Comprende el registro e interpretación de datos obtenidos durante la realización del experimento y la determinación de las conclusiones del mismo”.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

La propuesta se desarrolló con los estudiantes de la Escuela “Luis Roberto Bravo”, de séptimo año de Educación Básica, paralelos “A” y “B” conformado por 67 alumnos con edades que oscilan entre los 11 y 12 años, provenientes de los sectores aledaños a la institución que se halla en el barrio “La Católica” de la parroquia El Vecino, ubicada al Noreste de la ciudad de Cuenca.

3.2 MÉTODO

Para la aplicación de las ocho experiencias seleccionadas se utilizó la variante del método científico experimental, que establece:

1.- Planificación y organización del experimento: en esta etapa se proyectó:

- Recopilación de la información bibliográfica de las experiencias a efectuarse tomando en cuenta su aplicabilidad de acuerdo al tiempo necesario para realizar cada una.
- Investigación en el medio sobre la factibilidad de adquirir los materiales necesarios para las prácticas, en cuanto a su precio y a la disponibilidad de los proveedores.
- Diseño de las guías del proceso de las prácticas y de los informes, adaptándolas al nivel de los estudiantes de séptimo año.
- Reflexión sobre los objetivos y los fundamentos teóricos del tema.
- Ilustración sobre el procedimiento a llevar a efecto y el manejo de los materiales, así como sobre el informe que debían presentar luego de la experimentación.
- Contratación del equipo de filmación para compilar las evidencias del trabajo.

2.-Realización del experimento: en esta etapa se desarrolló las experiencias, los estudiantes, protagonistas del aprendizaje, participaron activamente, demostrando mucho interés en la temática de los experimentos didácticos, y efectuaron los pasos planificados. El profesor fue el coordinador de las actividades.

3.-Control del experimento: al final los alumnos analizaron, interpretaron y registraron la información obtenida, con datos, gráficos, y elaboraron las conclusiones y resultados correspondientes.

CAPÍTULO IV

APLICACIÓN

4.1 TEMÁTICA DE LAS EXPERIENCIAS

Las ocho experiencias realizadas fueron:

1.- Biodiversidad de las regiones naturales del Ecuador: adoptemos un árbol.

Este proyecto tiene relación con el contenido del Bloque Curricular 1: “La Tierra, un planeta con vida”. Con la siembra de un árbol se pretendió interiorizar en los niños y niñas la importancia de los bosques para la supervivencia del planeta Tierra y fomentar en ellos sentimientos de cuidado y respeto por los seres vivos de la naturaleza.

2.- Elaboración de papel orgánico.

Esta experiencia también tiene correspondencia con el contenido del primer Bloque Curricular. Al desarrollar el proceso, se analizó las consecuencias del impacto de la deforestación sobre la estabilidad de los suelos en el Ecuador, reconociendo al bosque como recurso natural que ha sido ampliamente explotado.

3.- La lombriz de tierra y el mejoramiento de la estructura del suelo.

El tema de esta práctica tiene que ver con el estudio del Bloque Curricular 2: “El suelo y sus irregularidades”. Se relacionó el papel que desempeñan los organismos que viven en el suelo con la conservación de este vital elemento de los ecosistemas.

4.- Permeabilidad y retención del agua según el tipo de suelo.

Este experimento también está fundamentado en los conocimientos concernientes al Bloque Curricular 2. Se analizó los procesos de retención, permeabilidad y erosión del suelo, se registró e interpretó los datos recolectados para diferenciar los diferentes tipos de suelos.

5.- Cromatografía de los pigmentos vegetales.

El título de este ensayo está enfocado al Bloque Curricular 3: “El agua, un medio de vida”. Se explicó el papel que desempeñan los pigmentos en el proceso bioquímico de la fotosíntesis para la elaboración del alimento, en donde el agua tiene una función vital.

6.- Comprobando la teoría celular.

Esta experiencia atañe al Bloque Curricular 3: “El agua, un medio de vida”. Se identificó a la célula como la unidad anatómica, fisiológica y estructural de los seres vivos vegetales y animales.

7.- Presencia de estomas en las hojas.

La práctica está relacionada al contenido de estudio del Bloque Curricular 4: “El clima, un aire siempre cambiante”. Se estableció las características y funciones de los estomas de las hojas, su relación con el clima de las regiones y con las características de la flora y la fauna del lugar.

8.- Transformaciones de la energía.

El experimento del Bloque Curricular 5: “Los ciclos en la naturaleza y sus cambios”, concerniente a las transformaciones de la energía en la naturaleza. Con la realización de un experimento sencillo se identificó y relacionó el flujo de energía en los procesos que se originan en la naturaleza.

4.2 MATERIALES Y RECURSOS

Los materiales empleados en la ejecución del proyecto corresponden a diferentes clases:

- Materiales vivos: planta, cebolla, lombriz de tierra, hojas de plantas.
- Materiales de vidrio: frascos, erlenmeyer, matraz, embudo, vaso de precipitados, tubos de ensayo, probeta, caja petri, portaobjetos, cubreobjetos.
- Aparatos de aumento: microscopio, lupas.
- Reactivos: lugol, azul de metileno, agua destilada, alcohol.
- Otros: mechero, bisturí, herramientas de siembra, licuadora, cedazo, recipientes plásticos, pinzas, gotero, tijeras, algodón, papel filtro, jarras, mortero con pistilo, tijeras, guías de las prácticas (Anexo 2) e Informes (Anexos 3-4).

4.3 APLICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS



Sánchez, R. (2013). Foto 1:
“Estudiantes de Séptimo año de básica A”.



Sánchez,, R. (2013). Foto 2:
“Estudiantes de Séptimo año de básica B”.

4.3.1 PRÁCTICA No. 1

Título: Biodiversidad de las regiones naturales del Ecuador: adoptemos un árbol

1.-Planificación y organización de la experiencia.

Se inició el trabajo el día lunes 15 de Abril/2013 con los estudiantes del Séptimo “A”, mediante la exposición del proyecto, resaltando la importancia de la utilización del método científico en la realización de prácticas, proyectos y experimentos en Ciencias Naturales y los aspectos que incluye un manual de prácticas.

Se estudió la guía de la práctica uno, se analizó el objetivo, se explicó las consideraciones teóricas, los materiales y el procedimiento a seguir en el desarrollo de la misma.

Objetivos:

Fomentar en los niños y las niñas sentimientos de cuidado y respeto por los seres vivos de la naturaleza, considerando su localidad.

Reconocer la importancia de los bosques para la supervivencia del planeta Tierra con la valoración, descripción y concienciación del manejo sustentable de este recurso natural, a través de la siembra directa de material vegetal, su cuidado, preservación y el fomento en los niños y las niñas sentimientos de cuidado y respeto por los seres vivos de la naturaleza.

Consideraciones teóricas:

Harris, Feriz y García (2011), mencionan que “los árboles contribuyen estéticamente a una localidad, son buenos para el medio ambiente porque:

Reducen el CO₂ al hacer la fotosíntesis, los árboles transforman en oxígeno el dióxido de carbono (CO₂), que es el principal elemento causante del calentamiento global.

Según el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, 10 hectáreas de bosque absorben seis toneladas de CO₂ y generan cuatro toneladas de oxígeno, lo suficiente para alcanzar las necesidades anuales de 18 personas.

Previenen la erosión y mejoran la calidad del agua .Las raíces mantienen el suelo en su lugar; las ramas y las hojas evitan que la lluvia caiga directamente sobre la tierra y, por tanto, la arrastre. Parte de la tierra que se arrastra va a parar a los ríos y daña los ecosistemas acuáticos, ya que evita el paso del sol, cubre los organismos acuáticos y lleva contaminantes tóxicos al agua.

Aumentan la biodiversidad. Los árboles son el hogar de miles de especies de insectos y plantas. Si son talados, estos seres vivos se extinguirán.

Dan sombra. La sombra es una forma para protegerse de los rayos UV, que inflaman la piel, la manchan y son causantes de enfermedades como el cáncer de piel.

Los árboles son buenos para el bienestar emocional: ver árboles y paisajes naturales ayuda a reducir en pocos minutos los efectos del estrés. Hacerlo aumenta sentimientos positivos como calma y reduce emociones negativas: miedo, ira y tristeza”.

Materiales:

- Planta en funda
- Abono químico y abono orgánico
- Alambre
- Herramientas para sembrar
- Palos de madera.

2.- Realización del experimento.

El día martes 16 de Abril/2013 participaron ocho estudiantes en la siembra del árbol cepillo rojo (*Callistemon citrinus*), junto al patio de la escuela y se lo hizo de la siguiente manera:

- 1.-Preparamos el agujero: con una barreta y una pala realizamos un hoyo de unos 50 cm. de ancho y profundidad, con el fin de que las raíces se acomoden fácilmente.
- 2.-Colocamos en el fondo del hoyo el fertilizante químico con el objeto de que las raíces tengan los nutrientes necesarios.
- 3.-Ponemos una capa de tierra rica en abono orgánico procurando tapar el abono químico.
- 4.-Sacamos el árbol de la funda, para lo cual cortamos la funda y sacamos con cuidado la planta.
- 5.-Luego colocamos suavemente el árbol dentro del agujero, procurando no dejar ninguna raíz expuesta.
- 6.- A continuación rellenamos el agujero con tierra rica en abono orgánico.
- 7.- Posteriormente regamos el árbol recién plantado.
- 8.-Colocamos una malla con palos para proteger el árbol



Sánchez, R. (2013). Foto 3:
“Preparación del agujero”.



Sánchez, R. (2013). Foto 4:
“Agujero listo para la siembra”.



Sánchez, R. (2013). Foto 5:
Siembra del árbol “cepillo rojo”.



Sánchez, R. (2013). Foto 6:
”Riego del árbol recién plantado”.

3.- Control del experimento. Una vez terminada la práctica los estudiantes procedieron a elaborar el informe respectivo y el día siguiente se regó nuevamente el árbol (Anexo 4; Video, práctica No. 1).

4.3.2 PRÁCTICA No. 2

Título: Elaboración de papel orgánico.

1.-Planificación y organización del experimento.

El día lunes 22 de Abril/2013 se procedió a socializar el proyecto con los estudiantes del Séptimo “B”, resaltando la importancia del método científico en la realización de prácticas, proyectos y experimentos en Ciencias Naturales, los aspectos que incluye el manual y puntos que contiene el informe a presentar por los estudiantes.

Luego, se estudió la guía del experimento, se analizó los objetivos, se explicó las consideraciones teóricas, los materiales y el procedimiento a seguir en el desarrollo de la misma.

Objetivos:

Analizar las consecuencias del impacto natural y antrópico de la deforestación sobre la estabilidad de suelos según la región natural del Ecuador con el reconocimiento del bosque como recurso natural explotado, y la interpretación y reflexión crítica de la información obtenida de diversas fuentes.

Conocer que la industria del papel genera la mayor parte de la deforestación de los bosques del planeta y descubrir que se puede confeccionar papel a partir de diversas fibras vegetales como de la cebolla.

Consideraciones teóricas:

De acuerdo con el reporte sobre la situación de los bosques del mundo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2007) la deforestación a nivel mundial es de alrededor de 13 millones de hectáreas por año.

PonteCool.com (2012) en su publicación sobre la Industria del papel y su brutal efecto contra nuestro medio ambiente, señala: “pocas industrias tienen un impacto en la naturaleza tan grande como la industria papelera, por ejemplo, para la fabricación de una tonelada de papel (que representa aproximadamente 27 cajas de 5,000 hojas bond tamaño carta) se requieren: 17 árboles con una edad promedio de 20 años, 28,000 litros de agua y 1,500 litros de petróleo.

En el Ecuador se talan 61 mil hectáreas de bosques por año, es alarmante lo que sucede en nuestras selvas y bosques, y más alarmante aun ver que nadie hace nada por impedir que destruyan nuestro patrimonio.

Según un estudio revelado hace pocos días (febrero del 2011) por el ministerio de ambiente que fue desarrollado en 2010, entre 1990 y 2000 en el país se registró una tala anual de 74.300 hectáreas de bosques, el mismo documento precisa que en los siguientes años, hasta el 2008 la deforestación nacional bajo a 61.800 hectáreas es decir 12.500 hectáreas se “salvaron” de ser taladas. Sin embargo el informe concluye en que cada década el país pierde en promedio alrededor de 700.000 hectáreas de bosques.

La gran esperanza ante la deforestación es el uso del papel electrónico.

Los prototipos del papel electrónico en la actualidad, está dirigido a pequeños dispositivos móviles como: tarjetas inteligentes y teléfonos móviles, tiene como finalidad la creación de revistas o periódicos digitales, es decir pasaremos de la lectura tradicional a una edición digital”.

Algunas actividades que podrían ayudar a nuestro medio ambiente, es disminuir el consumo de papel son por ejemplo: leer las noticias en Internet, enviar y revisar los documentos en formato digital y el reciclado del papel.

El reciclaje del papel se ha convertido en una valiosa herramientas para salvaguardar los recursos naturales de nuestro planeta. Poco a poco la humanidad se ha percatado del impacto ambiental generado por el uso a veces irracional del papel; es por esta razón que se está promoviendo minimizar su utilización y favorecer su reutilización, alcanzándose esto último a través del reciclaje. Por lo cual la presente práctica pretende conseguir este objetivo”.

Materiales:

- Cebollas “perla”
- Licuadora
- Cedazo, tablero
- Recipiente plástico
- Agua
- Rodillo
- Un paño
- Sal, perfume

2.- Realización del experimento.

El día martes 23 de Abril/2013, con la participación de cinco estudiantes se llevó a cabo el proceso:

- 1.-Cortamos las cebollas en pedazos.
- 2.-Licuamos las cebollas

- 3.- Lavamos la cebolla licuada con sal.
- 4.-Colocamos la pulpa en el cedazo para que se escurra el agua.
- 5.-Ponemos la pulpa sobre un paño húmedo.
- 6.-Pasamos el rodillo para que adquiera la forma plana.
- 7.-Agregamos perfume.
- 8.-Esperamos que se seque.
- 9.-Luego de dos días, el papel está listo para ser utilizado.



Sánchez, R. (2013). Foto 7: “Grupo de alumnos del Séptimo B”.



Sánchez, R. (2013). Foto 8:
“Licuado de las cebollas”.



Sánchez, R. (2013). Foto 9:
“Lavado de la cebolla con sal”.



Sánchez, R. (2013). Foto 10:
“Filtrado de la pulpa en el cedazo”.



Sánchez, R. (2013). Foto 11:
“La pulpa en un paño húmedo”.



Sánchez, R. (2013). Foto 12:
“Aplicación del rodillo sobre la pulpa”.



Sánchez, R. (2013). Foto 13:
“Adición de perfume a la pulpa”.



Sánchez, R. (2013). Foto 14:
“Lámina de cebolla seca”.



Sánchez, R. (2013). Foto 15:
“Pegado de la lámina en una cartulina”.

3.-Control del experimento. Posteriormente los estudiantes procedieron a elaborar el informe respectivo (Anexo 4, Video, práctica No. 2).

4.3.3 PRÁCTICA No. 3

Título: La lombriz de tierra y el mejoramiento de la estructura del suelo.

1.-Planificación y organización del experimento.

El día lunes 29 de Abril/2013 se socializó el experimento con los estudiantes del Séptimo “A”.

Objetivos:

Relacionar el papel de los organismos que viven en el suelo con la conservación de este vital elemento de los ecosistemas, y su incidencia directa en la producción de alimentos, crianza de animales, obtención de agua y el desarrollo de la flora, desde la interpretación de experiencias , gráficos e información científica.

Reconocer los órganos externos e internos de la lombriz de tierra mediante la observación directa y la disección.

Consideraciones teóricas:

Ibáñez (1999) en su obra Un universo invisible bajo nuestros pies. Los suelos y la vida, manifiesta: “La lombriz (*Lombricus terrestris*) de tierra tiene un cuerpo cilíndrico ahusado y segmentado. Presenta diminutas cerdas llamadas sedas. Aunque existen diferencias de tono entre las partes superior e inferior del cuerpo, y entre diferentes partes de éste, las lombrices de tierra son en general de color uniforme, casi siempre rojo pálido, pero que puede variar del rosa mate al castaño. (Existen especies de 1 mm de longitud hasta otras de más de 3 metros como la lombriz gigante australiana.)

Las lombrices de tierra desempeñan un importante papel en la ecología del suelo. Al ser removido y aireado, por la acción de las lombrices de tierra, el suelo se vuelve más fértil. Las lombrices de tierra son también una fuente de alimento para muchos animales.

No poseen pies. La cabeza es reducida, sin órganos visuales, y en su extremo está situada la boca. Tienen respiración cutánea.

Las lombrices de tierra necesitan vivir en suelo húmedo que contenga materia orgánica. Suelen vivir en las capas superiores, pero en invierno se entierran más para escapar de las heladas. Cuando el clima es muy caluroso, hacen lo mismo para evitar la deshidratación. Las lombrices de tierra rehúyen la luz del día, pero con frecuencia salen a la superficie durante la noche para alimentarse y expulsar sus detritus.

Las lombrices de tierra se alimentan de partículas orgánicas contenidas en la tierra que traga y que luego expulsa formando montoncitos de excrementos.

Son muy beneficiosas para la agricultura, ya que airean la tierra por las galerías que excavan en terrenos húmedos. Tienen un gran poder de regeneración.

Las lombrices de tierra se entierran con considerable rapidez, de forma especial en suelos sueltos; las cerdas que tienen a los lados del cuerpo les sirven de gran ayuda en sus movimientos. Al enterrarse, tragan mucha tierra, que a menudo contiene cantidades considerables de restos vegetales. Digieren la materia nutritiva presente en ésta, y depositan los restos en la superficie del suelo o en sus túneles.

Las lombrices de tierra carecen de órganos sensoriales aparte de los del tacto. El aparato digestivo está formado por una faringe musculosa, un delgado esófago, un buche o receptáculo de comida de paredes delgadas, una molleja muscular empleada para moler la tierra ingerida y un intestino largo y recto.

Dependiendo de la especie, los anélidos pueden reproducirse sexual o asexualmente.

La reproducción asexual por fisión es un método usado por algunos anélidos y permite que se reproduzcan rápidamente.

La reproducción sexual permite que una especie se adapte mejor a su ambiente. Algunas especies de anélidos son hermafroditas, mientras que otras tienen sexos separados”.

Materiales:

- Una lombriz de tierra grande
- Un frasco con agua
- Tabla de disección
- Un pedazo de cartón
- Pinzas
- Bisturí
- Lupas
- Gotero
- Alfileres
- Tierra húmeda

2.- Realización del experimento:

El día martes 30 de Abril/2013, se desarrolló el procedimiento:

- 1.-Ponemos la tierra sobre el cartón.
- 2.-Colocamos la lombriz y observamos los movimientos que realiza para introducirse en la tierra
- 3.- Lavamos la lombriz en el frasco de agua para retirar la tierra.
- 4.-Sacamos del agua con la pinza.
- 5.-Colocamos sobre la tabla de disección.
- 7.-Observamos cuántos anillos o segmentos tiene.
- 8.-Clavamos a la lombriz por sus extremos con los alfileres.
- 9.-Diferenciamos el extremo anterior que es más puntiagudo.
- 10.-Realizamos un corte longitudinal con el bisturí.
- 11.-Levantamos la piel con las pinzas.
- 12.-Observamos los órganos internos del aparato digestivo.

Observación:



Sánchez, R. (2013). Foto 16:
“Lavado de la lombriz”.



Sánchez, R. (2013). Foto 17:
“Observación de la lombriz”.



Sánchez, R. (2013). Foto 18:
“Sujetado de la lombriz en el tablero”.



Sánchez, R. (2013). Foto 19:
“Observación de los extremos de la lombriz”.



Sánchez, R. (2013). Foto 20:
“Corte longitudinal de la lombriz”.



Sánchez, R. (2013). Foto 21:
“Observación de los órganos de la lombriz”.

3.- Control del experimento. Una vez finalizada la práctica, los estudiantes procedieron a elaborar el informe respectivo (Anexo 4, Video, práctica No. 3).

4.3.4 PRÁCTICA No. 4

Título: Permeabilidad y retención del agua según el tipo de suelo.

1.-Planificación y organización del experimento.

El día lunes 29 de Abril/2013 se socializó el experimento “Permeabilidad y retención del agua según el tipo de suelo”, con los estudiantes del Séptimo “B”.

Objetivo:

Analizar los procesos de retención, permeabilidad y erosión del suelo, desde la observación experimental, la identificación de su estructura y composición, y mediante el registro e interpretación de datos recolectados para diferenciar los diferentes tipos de suelos.

Consideraciones teóricas:

La FAO-UNESCO (1974) expresa: “permeabilidad es la propiedad que tiene el suelo de transmitir el agua y el aire y es una de las cualidades más importantes de un suelo. Mientras más permeable sea el suelo, mayor será la filtración.

No todos los suelos tienen la misma cantidad de poros, los cuales son importantes para almacenar agua (micro poros) y aire (macro poros) y para el buen desarrollo de las raíces.

Los suelos que contienen materia orgánica presentan mayor cantidad de poros.

Los suelos arcillosos (lodosos) tienen menor contenido de materia orgánica, por lo tanto tienen menor cantidad de poros, especialmente macro-poros.

Los suelos arenosos contienen gran cantidad de macro poros y por ellos se filtra rápidamente el agua, la cual no es aprovechable por las raíces de las plantas”.

Materiales:

- Tres botellas de plástico grandes
- Tijera
- Algodón
- Tierra rica en materia orgánica (1 libra)
- Tierra arcillosa (1 libra)
- Tierra arenosa (1 libra)
- Agua
- Tres jarras, Tres erlenmeyer de 500 ml.

2.-Realización del experimento: El día martes 30 de Abril/2013, con los estudiantes del paralelo se ejecutó el procedimiento de la práctica:

- 1.-Cortamos con la tijera las botellas de plástico por la base.
- 2.-Tapamos la boca de las botellas con algodón.
- 3.-Colocamos en las botellas las tres clases de tierra.
- 4.-Vertimos simultáneamente medio litro de agua en cada una de las botellas.
- 5.-Recogemos el agua que se escurre en los erlenmeyer y observamos lo que sucede.



Sánchez, R. (2013). Foto 22:
“Alumnos del Séptimo B”.



Sánchez, R. (2013). Foto 23:
“Cortado de la base de la botella”.



Sánchez, R. (2013). Foto 24: “Clases de tierra”.



Sánchez, R. (2013). Foto 25:
“Vertido de agua en las botellas”.



Sánchez, R. (2013). Foto 26:
“Filtrado del agua”.



Sánchez, R. (2013). Foto 27:
“Agua que se escurre en los erlenmeyer”.

3.- Control del experimento. Una vez concluido el experimento, los alumnos realizaron los informes respectivos.(Anexo 4, Video Práctica 4).

4.3.5 PRÁCTICA No. 5

Título: Cromatografía de los pigmentos vegetales

1.-Planificación y organización del experimento.

El día Miércoles 8 de Mayo/2013 se puso en conocimiento de los estudiantes del Séptimo “A”, el nuevo proyecto a desarrollar “Cromatografía de los pigmentos vegetales” se determinó el objetivo de la práctica, se fundamentó la parte teórica, se explicó el uso de los materiales y del procedimiento a seguir en la ejecución del experimento.

Objetivo:

Explicar la importancia del pigmento clorofila en las hojas verdes y otros pigmentos en hojas de colores diferentes, el papel que desempeñan en el proceso bioquímico de la fotosíntesis para la elaboración del alimento, desde la observación, el análisis reflexivo y la interpretación de datos experimentales y bibliográficos.

Consideraciones teóricas:

Los pigmentos vegetales

Muller (1964) ilustra sobre los pigmentos vegetales que “los colores que presentan los vegetales son debidos a unos compuestos químicos llamados pigmentos. El color que presenta un determinado órgano vegetal depende generalmente del predominio de uno u otro pigmento o la combinación de ellos. Además, algunos de los pigmentos que condicionan el color están estrechamente ligados a las actividades fisiológicas del propio vegetal.

El color verde en los vegetales es debido a la presencia de dos pigmentos estrechamente emparentados llamados clorofila a y clorofila b. Se encuentran prácticamente en todas las plantas con semilla, helechos, musgos y algas. También aunque aparentemente falten en algunas hojas de color rojo o amarillo, cuando se extraen las otras sustancias colorantes de estas, puede comprobarse incluso allí la presencia de las clorofilas, que estaban enmascaradas por los demás pigmentos. Asociados con las clorofilas, existen también en los cloroplastos dos clases de pigmentos amarillos y amarillo-anaranjados que son las xantofilas y carotenos”.

Materiales:

- Mortero con pistilo
- Alcohol
- Hojas verdes

- Hojas de color rojo
- Varilla
- Papel filtro
- Tubo de ensayo
- Matraz
- Embudo
- Vaso de precipitados

2.- Realización del experimento: El día jueves 9 de Mayo/2013 se realizó el siguiente procedimiento:

1. Lavamos unas cuantas hojas frescas, secamos con papel de filtro.
2. A continuación se cortamos en pequeños fragmentos.
3. Luego trituramos los fragmentos en un mortero.
4. Añadimos unos 50 cm³ de alcohol y removemos hasta que el alcohol adquiera el mismo color que las hojas.
5. Filtramos utilizando el embudo recubierto de papel de filtro y recogemos el filtrado en un vaso de precipitado hasta que alcance una altura de 5 mm.
6. Cortamos una tira de papel de filtro de unos 3 cm de ancho y sumergimos la punta en el vaso manteniéndola vertical.
7. Transcurridos unos 20 minutos, el alcohol habrá ascendido por el papel arrastrando a los diferentes pigmentos.
8. Repetimos este procedimiento con hojas de otros colores.
9. Comparamos lo que se observa con los pigmentos en cada tira de papel.

Observación:



Sánchez,R. (2013). Foto 28: “Alumnos del Séptimo A”.



Sánchez, R. (2013). Foto 29: “Alumnas con los materiales”.



Sánchez, R. (2013). Foto 30:
“Colocado de las hojas en el mortero”.



Sánchez, R. (2013). Foto 31:
“Triturado de las hojas”.



Sánchez, R. (2013). Foto 32:
“Mezcla de alcohol y hojas”.



Sánchez, R. (2013). Foto 33:
“Filtrado de la mezcla”.



Sánchez, R. (2013). Foto 34:
“Tira de papel filtro sumergido en la mezcla”.



Sánchez, R. (2013). Foto 35:
“Pigmentos en el papel”.

3.- Control del experimento. Posteriormente los estudiantes presentaron los informes de la práctica (Anexo 4, Video, práctica No. 5).

4.3.6 PRÁCTICA No. 6

Título: Comprobando la teoría celular

1.-Planificación y organización del experimento.

El día martes 14 de Mayo/2013 se organizó con los estudiantes del Séptimo “B” la experiencia: “Comprobando la teoría celular”, se analizó los objetivos, se explicó la utilización de los materiales y el procedimiento a seguir para su ejecución.

Objetivo:

Interpretar las funciones vitales de las células como unidades de la materia viva más pequeñas de vegetales y animales, desde la observación experimental, la identificación, registro e interpretación de datos experimentales y bibliográficos.

Consideraciones teóricas:

Jiménez (2006) establece “el concepto moderno de la Teoría Celular se puede resumir en los siguientes principios:

Todos los seres vivos están formados por células o por sus productos de secreción. La célula es la unidad estructural de la materia viva, y una célula puede ser suficiente para constituir un organismo.

Las funciones vitales de los organismos ocurren dentro de las células, o en su entorno inmediato, controladas por sustancias que ellas secretan. Cada célula es un sistema abierto, que intercambia materia y energía con su medio. En una célula caben todas las funciones vitales, de manera que basta una célula para tener un ser vivo (que será un ser vivo unicelular). Así pues, la célula es la unidad fisiológica de la vida.

Todas las células proceden de células preexistentes, por división de éstas. Es la unidad de origen de todos los seres vivos.

Cada célula contiene toda la información hereditaria necesaria para el control de su propio ciclo y del desarrollo y el funcionamiento de un organismo de su especie, así como para la transmisión de esa información a la siguiente generación celular. Así que la célula también es la unidad genética”.

Materiales:

- Microscopio
- Portaobjetos y Cubreobjetos
- Caja petri
- Gotero

- Pinza
- Mechero
- Bisturí
- Palillo mondadientes
- Papel filtro
- Lugol
- Azul de metileno
- Agua destilada
- Cebolla

2.- Realización del experimento: El día miércoles 15 de Mayo/2013 se desarrolló las actividades de las dos observaciones.

Con cebolla:

- 1.-Cortamos un pedazo de una hoja interior de una cebolla colorada (paiteña) y sacamos con el bisturí un trocito muy fino.
- 2.-Dejamos por un minuto en una caja petri con agua destilada.
- 3.-Colocamos con la ayuda de una pinza, el trocito sobre la lámina portaobjetos.
- 4.-Agregamos una gota de lugol y cubrimos con el cubreobjetos.
- 5.-Observamos la muestra con el microscopio.

Observación:



Sánchez, R. (2013). Foto 36:
“Estudiantes del Séptimo B”.



Sánchez, R. (2013). Foto 37:
“Estudiantes con los materiales”.



Sánchez, R. (2013). Foto 38:
“La placa es llevada a la platina”.

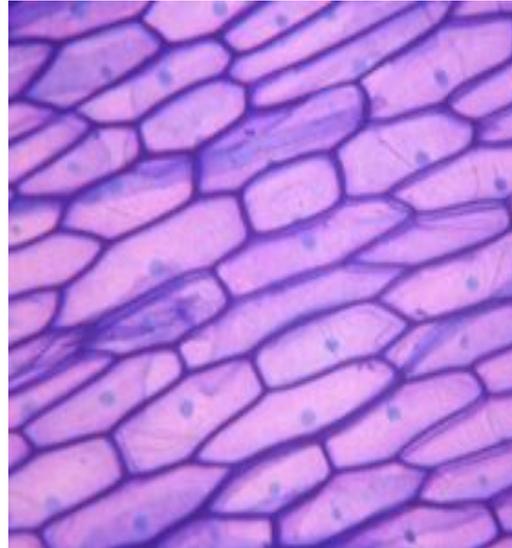


Imagen 1: “Células vegetales”. Tomada de
http://elprofedebiolo.blogspot.com/2010_01_01

Con la mucosa bucal:

- 1.-Frotamos suavemente la parte interior de la mejilla con el palito.
- 2.-Mezclamos lo obtenido con una gota de agua en una lámina portaobjetos.
- 3.-Fijamos la preparación pasándola varias veces por el mechero hasta que quede seca.
- 4.-Añadimos unas gotas de azul de metileno y dejamos secar unos minutos.
- 5.-Lavamos la lámina con agua hasta que ya no destiña.
- 6.-Colocamos el cubreobjetos y secamos con papel filtro.
- 7.-Observamos con el microscopio.

Observación:



Sánchez, R. (2013). Foto 39:
“Fijado de la preparación”.



Sánchez, R. (2013). Foto 40:
“Agregado de azul de metileno a la muestra”.



Sánchez, R. (2013). Foto 41:
“Lavado de la lámina con agua”.



Sánchez, R. (2013). Foto 42:
“Uso del papel filtro para secar la lámina”.



Sánchez, R. (2013). Foto 43:
“Maestra del grado observando”.

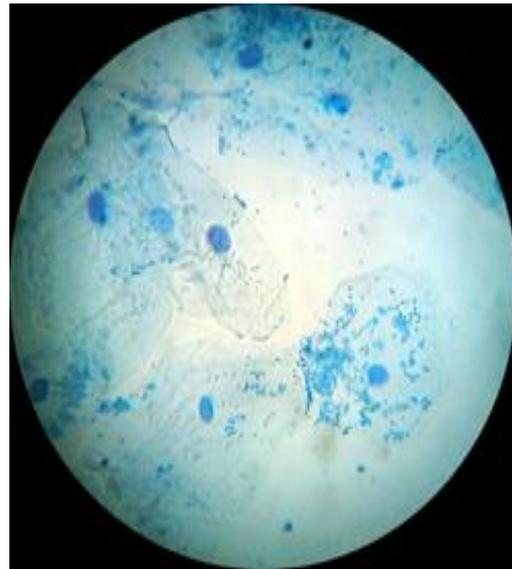


Imagen 2: “Células de la mucosa bucal”.
Tomada de <http://marijosegapi.blogspot.com/2013/03/>

3.- Control del experimento: Una vez finalizada la experiencia, los estudiantes procedieron a elaborar el informe respectivo (Anexo 4, Video, práctica No. 6).

4.3.7 PRÁCTICA No. 7

Título: Presencia de estomas en las hojas

1.-Planificación y organización del experimento

El día martes 14 de Mayo/2013 se socializó el experimento “Presencia de los estomas en las hojas” con los estudiantes del Séptimo “A”.

Objetivo:

Establecer las características y funciones de los estomas de las hojas, su relación con la humedad del ambiente, con el clima de las regiones y con las características de la flora y la fauna del lugar, desde la observación, descripción e interpretación de los aspectos observados.

Consideraciones teóricas:

Sobre la presencia de estas células en las plantas, Muller (1964) ilustra que “los estomas ejercen su función reguladora del aire, actuando como válvulas de paso. Cuando hay luz para la fotosíntesis y suficiente cantidad de agua disponible para la transpiración de la planta las estomas se mantienen abiertos. Cuando oscurece y también cuando la disponibilidad de agua disminuye, las estomas pueden cerrarse, cesando así la transpiración y la captación de dióxido de carbono. Las estomas regulan esencialmente la pérdida de agua, disminuyendo el peligro de marchitamiento, pero para que las plantas puedan crecer las estomas deben abrirse permitiendo el paso del aire.

El dióxido de carbono presente en el aire, se pone en contacto con las células fotosintéticas de las hojas se disuelve en la humedad que las cubre, y por complejos mecanismos fisiológicos llega hasta los cloroplastos, donde sufre una serie de transformaciones.

Las sustancias orgánicas alimenticias producidas en los cloroplastos circulan hacia otras de las células de las hojas, hasta pasar a los vasos que forman el sistema circulatorio de las plantas.

Existen en las plantas dos tipos de vasos y vías de circulación (floema y xilema). Por el floema circulan los alimentos orgánicos producidos por la fotosíntesis, que se mueven desde las partes verdes de las plantas hacia los tejidos no fotosintéticos. Las largas hileras de vasos formados por las células vivas del floema recorren hojas, ramas, tallo, raíces, flores y frutos de las plantas, llevando los azúcares y otros nutrientes a todos los órganos no verdes, como raíces, partes del tallo y ramas y, también, a aquellos

órganos verdes que no son autosuficientes como las hojas jóvenes, partes de las flores y frutos. Cuando las hojas son ya demasiado viejas para ser autosuficientes, generalmente caen, dando lugar a que se formen nuevas hojas.

El agua es absorbida por las raíces gracias a que éstas penetran en un gran volumen de suelo. Las raicillas más pequeñas que se van formando tienen una epidermis delgada por la que el agua penetra con facilidad, circulando a través de las células de cada raíz hasta llegar al otro tipo de vasos, llamados xilema. Esta vía de circulación está formada por células muertas que tienen más o menos forma de tubo, de manera que muchas células unidas forman largas tuberías por las que el agua asciende de la raíz, a través del tallo, hasta las células de las hojas, en donde es requerida en la mayor cantidad”.

Materiales:

- Microscopio
- Placa cubreobjetos y portaobjetos
- Gotero
- Palillos moldadientes
- Bisturí
- Hoja de lirio o cartucho
- Azul de metileno

2.- Realización del experimento: El día miércoles 15 de mayo /2013, con la participación de cuatro estudiantes del grado y la colaboración de la maestra del aula se desarrolló las siguientes actividades:

- 1.-Desprendemos con mucho cuidado la epidermis de la hoja de cartucho.
- 2.-Cortamos con el bisturí un pedazo de aproximadamente dos a tres milímetros.
- 3.-Colocamos cuidadosamente el pedazo sobre el portaobjetos, tratando de extender totalmente la muestra.
- 4.-Añadimos a la muestra una gota de azul de metileno.
- 5.-Cubrimos la muestra con el cubreobjetos y presionamos suavemente.
- 6.-Observamos al microscopio con el lente de menor aumento y luego, con el lente de mayor aumento.
- 7.-Observamos las células y la presencia de estomas

Observación:



Sánchez, R. (2013). Foto 44: “Alumnos del Séptimo A”.



Sánchez, R. (2013). Foto 45: “Los alumnos se preparan para la práctica”.



Sánchez, R. (2013). Foto 46: “Desprendimiento de la epidermis”.



Sánchez, R. (2013). Foto 47: “La placa es llevada a la platina”.



Sánchez, R. (2013). Foto 48: “Observación al microscopio”.



Imagen 3: “Estoma de la hoja”.
Tomada de <http://profesordebiologia.jimdo.com/laboratorio/practicas>.

3.- Control del experimento. Posteriormente los estudiantes procedieron a elaborar el informe de la práctica (Anexo 4, Video, práctica No. 7).

4.3.8 PRÁCTICA No. 8

Título: Transformaciones de la energía.

1.-Planificación y organización del experimento.

El día martes 28 de mayo/2013 se puso en conocimiento de los estudiantes del Séptimo “B”, la práctica “Transformaciones de la energía”, y se llevó a cabo el experimento.

Objetivo:

Describir las transformaciones de la energía en la naturaleza, desde la observación de experiencias, manipulación de materiales, identificación y la relación del flujo de energía en los procesos que se originan en la biósfera.

Consideraciones teóricas:

Recio (2003) sintetiza los Principios de la conservación de la energía:

“El principio de conservación de la energía indica que esta no se crea ni se destruye; solo se transforma de unas formas en otras. En estas transformaciones, la energía total permanece constante; es decir, la energía total es la misma que antes y después de cada transformación.

Fuentes de energía: las fuentes de energía son los recursos existentes en la naturaleza de los que la humanidad puede obtener energía utilizable en sus actividades.

El origen de casi todas las fuentes de energía es el Sol, que recarga los depósitos de energía. Las fuentes de energía se clasifican en dos grandes grupos: renovables y no renovables; según sean recursos ilimitados o limitados.

Las Fuentes de energía renovables son aquellas que, tras ser utilizadas, se pueden regenerar de manera natural o artificial. Algunas de esas fuentes renovables está sometidas a ciclos que se mantienen de forma más o menos constante en la naturaleza.

Existen varias fuentes de energía renovables, como son:

- Energía mareomotriz (mareas)
- Energía hidráulica (embalses)
- Energía eólica (viento)
- Energía solar (Sol)
- Energía de la biomasa (vegetación)

Transformaciones de la energía: la Energía se encuentra en constante transformación, pasando de unas formas a otras. La energía siempre pasa de formas más útiles a formas

menos útiles. Por ejemplo, en un volcán la energía interna de las rocas fundidas puede transformarse en energía térmica produciendo gran cantidad de calor; las piedras lanzadas al aire y la lava en movimiento poseen energía mecánica; se produce la combustión de muchos materiales, liberando energía química; etc.

Degradación de la energía: unas formas de energía pueden transformarse en otras. En estas transformaciones la energía se degrada, pierde calidad. En toda transformación, parte de la energía se convierte en calor o energía calorífica.

Cualquier tipo de energía puede transformarse íntegramente en calor; pero, éste no puede transformarse íntegramente en otro tipo de energía. Se dice, entonces, que el calor es una forma degradada de energía. Son ejemplos:

- La energía eléctrica al pasar por una resistencia.
- La energía química, en la combustión de algunas sustancias.
- La energía mecánica, por choque o rozamiento”.

Materiales:

- Un pedazo de cartulina de 20 centímetros por lado
- Plastilina
- Un lápiz con borrador
- Cuatro velas pequeñas
- Encendedor
- Tijera
- Tachuelas

2.- Realización del experimento: El día miércoles 29 de mayo/2013, se ejecutó el procedimiento:

- 1.-Tomamos una cartulina de 20 centímetros de lado.
- 2.-Cortamos las diagonales con la tijera.
- 3.-Doblamos los extremos hacia el centro y después unimos con una tachuela.
- 4.-Clavamos la tachuela en el borrador del lápiz.
- 5.-Fijamos las velas con plastilina a la mesa de trabajo y encendemos con cuidado.
- 6.-Sostenemos el molinete, colocamos sobre las velas, teniendo mucho cuidado de no quemarlo. Y observamos lo que sucede.

OBSERVACIÓN:



Sánchez, R. (2013). Foto 49: “Estudiantes del Séptimo B”.



Sánchez, R. (2013). Foto 50: “Materiales”.



Sánchez, R. (2013). Foto 51:
“Trazado de las diagonales en la cartulina”.



Sánchez, R. (2013). Foto 52:
“Corte de las diagonales”.



Sánchez, R. (2013). Foto 53:
“Doblado de las diagonales hacia el centro”.



Sánchez, R. (2013). Foto 54:
“Clavado de las tachuelas”.



Sánchez, R. (2013). Foto 55:
“El molinete sobre las velas”.



Sánchez, R. (2013). Foto 56:
“Comprobando la transformación de la energía”.

3.- Control del experimento: Al final de la práctica, los estudiantes procedieron a elaborar el informe correspondiente. (Anexo 4, Video, práctica No. 8).

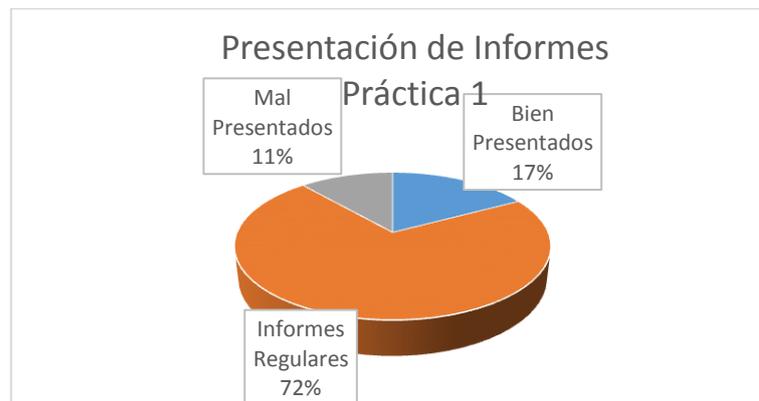
CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 PRÁCTICA # 1

Título: Biodiversidad de las regiones naturales del Ecuador: adoptemos un árbol.

De acuerdo a los informes elaborados por los estudiantes tomando como variable la presentación de los mismos, se estableció que de 35 informes, 6 están bien presentados, 25 informes regulares y 4 mal presentados.

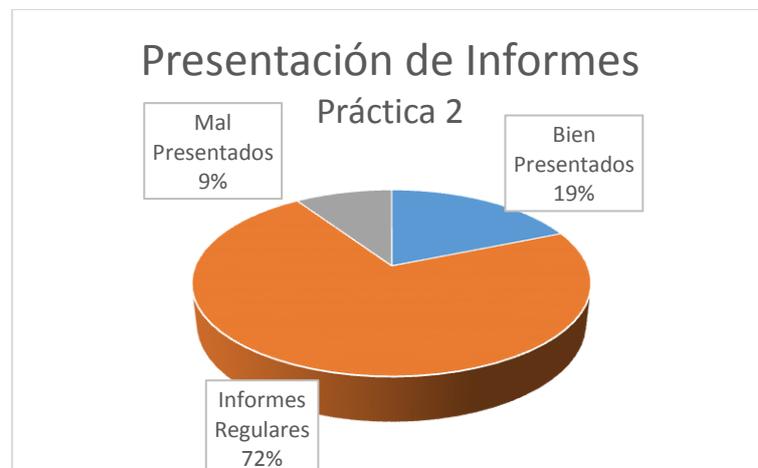


Sánchez, R. (2013). Tabla 1.
“Biodiversidad de las regiones naturales del Ecuador: adoptemos un árbol”.

5.2 PRÁCTICA #2

Título: Elaboración de papel orgánico.

De los 32 informes elaborados por los estudiantes, se determinó que 6 están bien presentados, 23 informes son regulares y 3 están mal presentados.

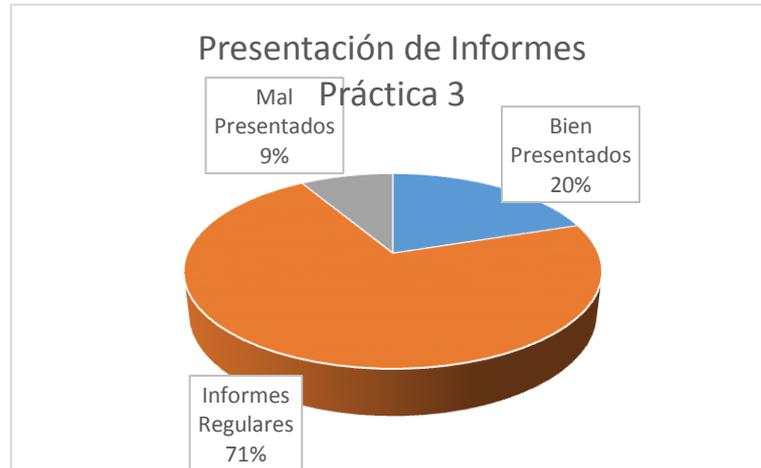


Sánchez, R. (2013). Tabla 2. “Elaboración de papel orgánico”.

5.3 PRÁCTICA # 3

Título: La lombriz de tierra y el mejoramiento de la estructura del suelo.

De los 35 informes elaborados por los estudiantes, se constató que 7 están bien presentados, 25 informes regulares y 3 mal presentados.

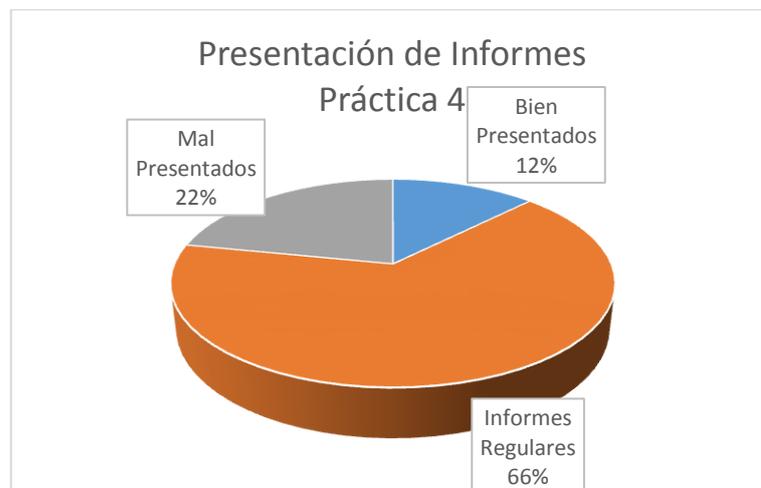


Sánchez, R. (2013). Tabla 3.
“La lombriz de tierra y el mejoramiento de la estructura del suelo”.

5.4 PRÁCTICA # 4

Título: Permeabilidad y retención del agua según el tipo de suelo.

De los 32 informes elaborados por los estudiantes, se comprobó que 4 están bien presentados, 21 informes son regulares y 7 mal presentados.



Sánchez, R. (2013). Tabla 4.
“Permeabilidad y retención del agua según el tipo de suelo”.

5.5 PRÁCTICA # 5

TÍTULO: Cromatografía de los pigmentos vegetales.

De los 35 informes elaborados por los estudiantes, se estableció que 2 están muy bien presentados, 18 informes son regulares y 15 están mal presentados.

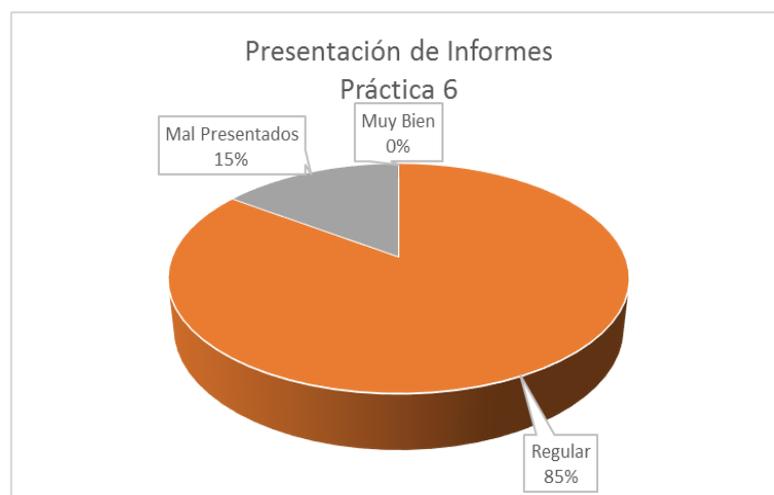


Sánchez, R. (2013). Tabla 5. "Cromatografía de los pigmentos vegetales".

5.6 PRÁCTICA # 6

Título: Comprobando la teoría celular.

De los 32 informes elaborados por los estudiantes, se determinó que 0 están bien presentados; 28 informes son regulares y 4 están mal presentados.

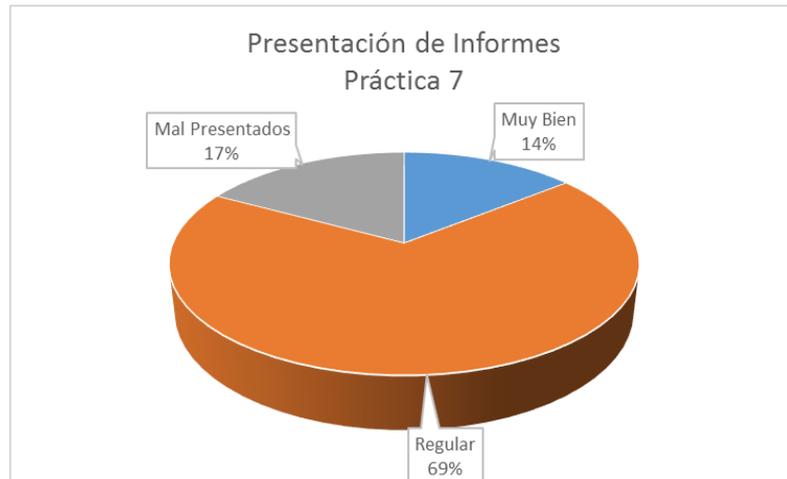


Sánchez, R. (2013). Tabla 6. "Comprobando la teoría celular".

5.7 PRÁCTICA # 7

Título: Presencia de estomas en las hojas

De los 35 informes elaborados por los estudiantes, 5 están muy bien presentados, 24 informes son regulares y 6 están mal presentados.

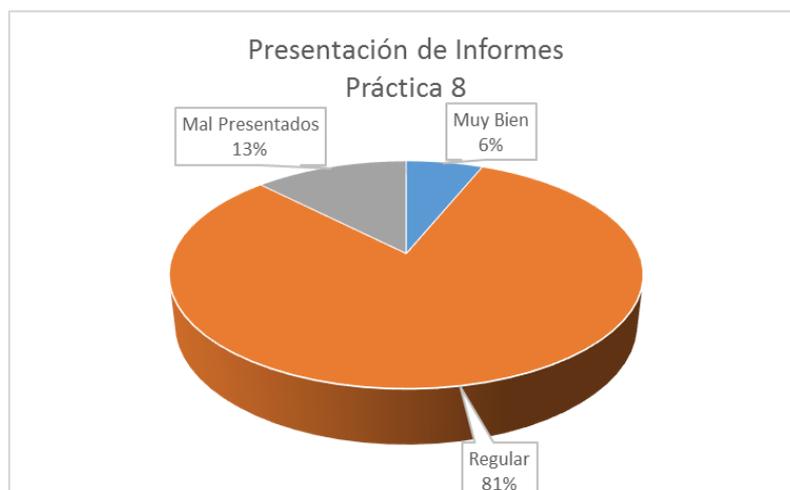


Sánchez, R. (2013). Tabla 7. "Presencia de estomas en las hojas".

5.8 PRÁCTICA # 8

Título: Transformaciones de la energía.

De 32 informes elaborados por los alumnos, 2 están muy bien presentados, 26 informes son regulares y 4 están mal presentados.



Sánchez, R. (2013). Tabla 8. "Transformaciones de la energía".

5.9 RESULTADOS DE LOS INFORMES

Los resultados de los informes de las ocho experiencias se presentan en el siguiente cuadro:

Resultados de los Informes				
Título de la práctica	Muy bien presentados	Regular presentación	Mal presentados	Total Informes
1.-Adoptemos un árbol	6	25	4	35
2.-Elaboración de papel orgánico	6	23	3	32
3.- La lombriz de tierra y el mejoramiento de la estructura del suelo	7	25	3	35
4.- Permeabilidad y retención del agua según el tipo de suelo	4	21	7	32
5.- Cromatografía de los pigmentos vegetales	2	18	15	35
6.-Comprobando la teoría celular	0	28	4	32
7.-Presencia de estomas en las hojas	5	24	6	35
8.-Transformaciones de la energía	2	26	4	32
TOTAL	32	190	46	268

Sánchez, R. (2013). Tabla 9. "Resultados de los informes".

De 268 informes presentados por los estudiantes del séptimo año de Básica, paralelos "A" y "B" de la escuela Luis Roberto Bravo, 32 (11,94%) están muy bien presentados, 190 (70,90%) tienen una presentación regular y 46 (17,16%), están mal presentados.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

La aplicación del Método Científico Experimental, en la realización de los experimentos didácticos en Ciencias Naturales con los estudiantes séptimo año de educación básica de la escuela “Luis Roberto Bravo” mejoró la percepción de los alumnos sobre los contenidos de la asignatura, mediante la participación activa de los educandos en el proceso desarrollado en cada experiencia, que trató sobre los diferentes procesos que se producen en la naturaleza, contribuyendo a la formación de intereses cognoscitivos y aspirando lograr así la activación del proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador de las Ciencias Naturales.

El Ministerio de Educación del Ecuador (2010) en el documento Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica 7 año, Área de Ciencias Naturales, establece que “la enseñanza en el área de Ciencias Naturales ubica al estudiantado como protagonista principal del aprendizaje, las bases pedagógicas en el proceso de construcción del conocimiento se orienta al desarrollo de un pensamiento lógico, crítico y creativo..., propone la ejecución de actividades extraídas de situaciones y problemas de la vida y el empleo de métodos participativos de aprendizaje que le ayuden al estudiantado a ser capaz de observar, analizar, comparar, reflexionar, valorar, criticar, argumentar, indagar.”

En este sentido los investigadores Olán y Magaña (2005) manifiestan que “la asignatura de Ciencias Naturales logra estimular la curiosidad y el interés por comprender los fenómenos y procesos naturales; contribuye al fortalecimiento de habilidades y actitudes de los alumnos desarrollando hábitos mentales que necesitan para llegar a ser individuos analíticos, reflexivos, críticos, capaces de encarar la vida con inteligencia.”

Candela (1993) explica que con el desarrollo de las “actividades sobre temas científicos y tecnológicos los alumnos elaboran nuevos conocimientos sobre su medio natural, pero sobre todo pueden desarrollar las actitudes de: aprender a comprobar sus ideas, buscar explicaciones a nuevos problemas para tratar de entender por qué ocurren, buscar coherencia entre lo que piensan y lo que hacen, entre lo que aprenden en la

escuela y fuera de ella. Poner en duda la información que reciben si no la entienden, colaborar con sus compañeros para resolver juntos los problemas planteados”

Tomando en consideración la importancia de enseñar y aprender Ciencias Naturales, el trabajo desarrollado con los niños de séptimo año de básica de la escuela Luis Roberto Bravo, contó con 8 variables o experiencias. El procedimiento didáctico que se llevó a cabo incluyó, en primer lugar la determinación del tema de la experiencia, el objetivo de la práctica y su importancia. En segundo lugar se conformó el equipo de 4 o cinco integrantes. Luego se les asignó el papel que debían cumplir cada uno en la realización del experimento. A continuación se les entregó los materiales necesarios y se revisó el procedimiento para desarrollar cada trabajo. Posteriormente cada equipo realizó la práctica en presencia de sus compañeros de aula e iban explicando cada paso y una vez concluida la práctica todo el grado presentó un informe de lo ejecutado y observado.

Los títulos de las prácticas se seleccionó tomando en consideración los bloques temáticos de la propuesta oficial para el estudio de Ciencias Naturales del séptimo año y fueron: adoptemos un árbol, elaboración de papel orgánico, la lombriz de tierra y el mejoramiento de la estructura del suelo, permeabilidad según el tipo de suelo, cromatografía de los pigmentos vegetales, teoría celular, los estomas en las hojas y transformaciones de la energía. Se adecuó el procedimiento y ciertos materiales y recursos que recomienda la bibliografía sobre prácticas y experimentos, adaptándolos para cada caso, lo cual fue motivo de interés por parte de las maestras ya que la Escuela no cuenta con un laboratorio de Ciencias Naturales. Buscando cumplir con las perspectivas de los alumnos, por ejemplo, con la práctica “adoptemos un árbol “uno de los aprendizajes que se buscó promover está relacionado con las funciones de los bosques y los problemas que hacen referencia con su destrucción, fomentando en los niños y las niñas sentimientos de cuidado y respeto por los seres vivos de la naturaleza.

A la hora de utilizar los medios de enseñanza que sirven de apoyo material para la realización del experimento docente se proveyó de objetos, útiles de laboratorio, equipos y reactivos de bajo costo, que permitieron modelar el fenómeno natural aproximándolo a la realidad

El Grupo Santillana (2010) expresa que “las estrategias para la demostración concreta de fenómenos en Ciencias Naturales, bajo la denominación de prácticas de laboratorio, trabajo de campo, observaciones del entorno, elaboración de colecciones de

materiales frescos, construcción y reproducción de modelos; todas ellas están destinadas a demostrar o comprobar de manera concreta y/o experimental los fenómenos naturales. Cuando el profesor o profesora ejecuta una técnica, demuestra una reacción química y pide a los estudiantes repetir el proceso con algunas variantes, está desarrollando una estrategia de aprendizaje instructivo y demostrativo”.

Los estudiantes demostraron mucho interés cuando realizaron los experimentos didácticos, se familiarizaron con el proceso del método científico mediante el uso de la guía de la práctica y con la presentación de los informes del trabajo efectuado; y la participación en la elaboración del video en donde se recoge el proceso efectuado, fue amena y ordenada. Con lo cual se hizo uso de los medios tecnológicos que se plantean en los objetivos educativos del Ministerio de Educación del Ecuador (2010):

“• Valorar el papel de las ciencias y la tecnología por medio de la concienciación crítica-reflexiva en relación a su rol en el entorno, para mejorar su calidad de vida y la de otros seres.

- Demostrar una mentalidad abierta a través de la sensibilización de la condición humana que los une y de la responsabilidad que comparten de velar por el planeta, para contribuir en la consolidación de un mundo mejor y pacífico.
- Diseñar estrategias para el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para aplicarlas al estudio de la ciencia.”.

El formato para la elaboración del informe fue diseñado tomando en consideración el orden lógico de la Variante del Método Científico Experimental que se caracteriza por una flexibilidad que permite al docente adecuar el proceso a las necesidades de los estudiantes y a los recursos y características del entorno escolar. El informe se organizó tomando en consideración los siguientes aspectos: título, el resumen, objetivos, consideraciones teóricas, materiales, el procedimiento experimental, los resultados y por consiguiente las conclusiones.

Finalmente, con la redacción del informe los estudiantes realizaron los análisis y demostraron las habilidades, asegurando el aprendizaje deseado. Siendo 268 los informes presentados por los estudiantes del séptimo año de Básica, paralelos “A” y “B”, de los cuales el 82,84% fueron en óptimas condiciones.

CAPÍTULO VII

7.1 CONCLUSIONES

Se recopiló, adecuó y aplicó ocho prácticas, proyectos y experimentos didácticos de Ciencias Naturales en el Séptimo año de Educación Básica, paralelos “A” y “B” de la Escuela “Luis Roberto Bravo” de la ciudad de Cuenca y con la ejecución de estas actividades los estudiantes mejoraron la percepción sobre los contenidos de la asignatura, demostraron sus capacidades intelectuales (pensamiento lógico, crítico y creativo) y destrezas, mediante la participación activa en el procedimiento desarrollado en cada experiencia y con la presentación de los informes , reproduciendo los diferentes fenómenos que se producen en la naturaleza, contribuyendo a la formación de intereses cognoscitivos y aspirando lograr así la activación del proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador de las Ciencias Naturales.

El trabajo desarrollado con los niños contó con ocho variables o experiencias. Los títulos de las prácticas se seleccionó tomando en consideración los bloques temáticos de la propuesta oficial para el estudio de Ciencias Naturales del séptimo año y fueron: adoptemos un árbol, elaboración de papel orgánico, la lombriz de tierra y el mejoramiento de la estructura del suelo, permeabilidad según el tipo de suelo, cromatografía de los pigmentos vegetales, teoría celular, los estomas en las hojas y transformaciones de la energía.

Se adecuó el procedimiento didáctico y ciertos materiales que recomienda la bibliografía sobre prácticas y experimentos, adaptándolos para cada caso; se trabajó en equipo de cuatro o cinco estudiantes, quienes realizaron los experimentos siguiendo la metodología establecida para cada experiencia.

Los útiles de laboratorio, equipos, reactivos y otros recursos necesarios para realizar estos experimentos, se los consiguió en nuestro medio.

Los estudiantes demostraron interés en la realización de los experimentos didácticos, se familiarizaron con el proceso del método científico mediante el uso de la guía de la práctica, con la presentación de los informes del trabajo efectuado; y la participación en la elaboración del video, en donde se recoge los pasos efectuados, fue amena y ordenada.

El formato para la elaboración del informe fue diseñado tomando en consideración el orden lógico propio del Método Científico Experimental y la presentación de los mismos por parte de los estudiantes, en su gran mayoría (82,84%) fue en óptimas condiciones.

Se recopiló el procedimiento desarrollado en cada proyecto, en un video, se socializó y se les entregó a los maestros de la Escuela Luis Roberto Bravo y a su Director, quien agradeció el trabajo realizado a nombre de todos los docentes.

7.2 RECOMENDACIONES

Antes de la realización de los experimentos, prácticas o proyectos didácticos de Ciencias Naturales, es necesario familiarizar al estudiante con el procedimiento científico a seguir, mediante el estudio de la guía de la práctica. Tomar en consideración la disponibilidad de los materiales, reactivos y demás equipos necesarios para efectuar las experiencias, hacerlo en equipo de trabajo, adaptando el procedimiento didáctico de la práctica al nivel o año de estudio del alumno así como el formato para la elaboración del informe.

Las prácticas deben tener una relación lógica con los contenidos conceptuales de estudio, siendo preciso analizar sobre qué es importante enseñar, la vinculación de esos conocimientos con situaciones de la vida diaria para conseguir la apropiación de esas sapiencias por parte de los estudiantes, de esta manera fomentar una actitud positiva hacia el querer saber.

Los docentes que tengan interés en realizar este tipo de proyectos de aplicación de prácticas en Ciencias Naturales, lo pueden hacer con estudiantes con capacidades especiales, tomando en consideración que en la bibliografía existen un sinnúmero de prácticas sencillas que requieren de materiales de fácil manipulación, no conllevan ningún peligro en su ejecución, por lo que sería importante propiciar este tipo de aprendizajes que son amenos y agradables para los alumnos.

7.3 BIBLIOGRAFÍA

Cabrera Parés, José Cecilio (2001). Variante Didáctica para desarrollar habilidades experimentales en los estudiantes de primer año de Licenciatura en Educación, especialidad Química. Camagüey, Cuba. Instituto Superior Pedagógico José Martí.

Candela, María Antonia (1993). Investigación y desarrollo en la enseñanza de las ciencias naturales. México, México. En Documento DIE, núm. 24, CINESTAV, IPN, pp.1-21.

Castañón Romo Roberto. (2010). Administración Escolar y del Sistema Abierto. México, México. Colegio de Bachilleres, Col. Los Girasoles C.P. p. 1 -4.

Cohen, Dorothy H. (1997). Las Ciencias Naturales, en Cómo aprenden los niños. México, México. FCE/SEP, Biblioteca para la actualización del maestro. p. 177-180.

Chevallard, Y. (1985). La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné. Grenoble: La Pensée Sauvage.

FAO-UNESCO (1975). Soil Map of the World. Paris, Francia. 18 Karten 1:5 Mio.

Gama Fuertes María de los Ángeles. (2007). Biología I. Un enfoque Constructivista. México, México. Tercera edición. PEARSON Educación. p. 24-29.

García Díaz, J. E. (1992) .El estudio de los ecosistemas. Cuadernos de Pedagogía, 1992, nº 209, p. 18-21.

Grupo Santillana, Docentes Desafíos (2010). Nueva educación general básica. Aplicación práctica de la Actualización y Fortalecimiento Curricular. Quito, Ecuador. p. 50.

Harris Jonathan M., Maliheh Birjandi Feriz y Agustín García. (2012). Bosques, Agricultura y Clima: Consideraciones Económicas y de Política. Un Módulo de Enseñanza del GDAE.

Ibáñez Juan José (1999).Un universo invisible bajo nuestros pies. Los suelos y la vida. Madrid, España. p 128.

Javaloyes Soto J .J. y Calderero Hernández J. F. (2007). Cómo personalizar la educación. Una solución de futuro. Madrid,España. Edit. NARCEA S.A. p. 60-61.

Jiménez Luis Felipe (2006). Conocimientos fundamentales de Biología. Volumen I. México, México. PEARSON EDUCACIÓN. p. 33.

Kuhn Thomas (1971). Citado por Niedo y Macedo. Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años. Unesco. Madrid.

La industria del papel y su brutal efecto contra nuestro medio ambiente, Ecuador Mundo Economía <http://www.noticias.pontecool.com/>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). Actualización y fortalecimiento curricular de educación general básica 7 año. Área de Ciencias Naturales. Quito, Ecuador. p. 12-13-16-26-105-107-108-110.

Ministerio de Educación del Ecuador (2013). Área de Ciencias Naturales. La importancia de enseñar y aprender Ciencias Naturales. Tomado de http://web.educacion.gob.ec/_upload/10mo_anio_CIENCIAS_NATURALES.pdf

Muller Ludwig E. (1964). Manual de laboratorio de fisiología vegetal. Costa Rica. Centro Interamericano de Ciencias Agrícolas., TURRIALBA, p. 41, 58.

Olán Magaña Eva, Magaña Herrera José Gonzalo (2005). Orientaciones para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria .Chetumal-México. p. 4.

Recio Miñarro Joaquín. (2003) .La energía. España. Formato electrónico.newton.cnice.mec.es /materiales_ didacticos/ energia.

Universidad de Costa Rica. (2013). Actualidades investigativas en Educación. Recuperado de <http://revista.inie.ucr.ac.cr/ediciones/controlador/Article/accion/show/articulo/estrategias-participativas-para-la-ensenanza-de-las-ciencias-naturales-en-la-universidad-de-costarica.html>.

Universidad Politécnica de Valencia. (2013). Recuperado de <http://www.upv.es/jugaryaprender/vidaembarazada/ACCN.pdf>.

Universidad Politécnica Salesiana (2013). Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4743/1/UPS-QT03655.pdf#page=8&zoom=auto,0,530> pág. 34.

7.3.1. REFERENCIA DE TABLAS

Tabla 1. Biodiversidad de las regiones naturales del Ecuador: adoptemos un árbol.

Sánchez, R. (2013).

Tabla 2. Elaboración de papel orgánico. Sánchez, R. (2013).

Tabla 3. La lombriz de tierra y el mejoramiento de la estructura del suelo. Sánchez, R. (2013).

Tabla 4. Permeabilidad y retención del agua según el tipo de suelo. Sánchez, R. (2013).

Tabla 5. Cromatografía de los pigmentos vegetales. Sánchez, R. (2013).

Tabla 6. Comprobando la teoría celular. Sánchez, R. (2013).

Tabla 7. Presencia de estomas en las hojas. Sánchez, R. (2013).

Tabla 8. Transformaciones de la energía. Sánchez, R. (2013).

Tabla 9. Resultados de los informes. Sánchez, R. (2013).

7.3.2. REFERENCIA DE FOTOS

Foto 1. Estudiantes del séptimo año de básica A. Sánchez, R. (2013).

Foto 2. Estudiantes del Séptimo año de básica B. Sánchez, R. (2013).

Foto 3. Preparación del agujero. Sánchez, R. (2013).

Foto 4. Agujero listo para la siembra. Sánchez, R. (2013).

Foto 5. Siembra del árbol cepillo rojo. Sánchez, R. (2013).

Foto 6. Riego del árbol recién plantado. Sánchez, R. (2013).

Foto 7. Grupo de alumnos del Séptimo B. Sánchez, R. (2013).

Foto 8. Licuado de las cebollas. Sánchez, R. (2013).

Foto 9. Lavado de la cebolla con sal. Sánchez, R. (2013).

Foto 10. Filtrado de la pulpa en el cedazo. Sánchez, R. (2013).

Foto 11. La pulpa en un paño húmedo. Sánchez, R. (2013).

Foto 12. Aplicación del rodillo sobre la pulpa. Sánchez, R. (2013).

Foto 13. Adición de perfume a la pulpa. Sánchez, R. (2013).

Foto 14. Lámina de cebolla seca. Sánchez, R. (2013).

Foto 15. Pegado de la lámina en una cartulina. Sánchez, R. (2013).

Foto 16. Lavado de la lombriz. Sánchez, R. (2013).

Foto 17. Observación de la lombriz. Sánchez, R. (2013).

Foto 18. Sujetado de la lombriz en el tablero. Sánchez, R. (2013).

Foto 19. Observación de los extremos de la lombriz. Sánchez, R. (2013).

- Foto 20. Corte longitudinal de la lombriz. Sánchez, R. (2013).
- Foto 21. Observación de los órganos de la lombriz. Sánchez, R. (2013).
- Foto 22. Alumnos del Séptimo B. Sánchez, R. (2013).
- Foto 23. Cortado de la base de la botella. Sánchez, R. (2013).
- Foto 24. Clases de tierra. Sánchez, R. (2013).
- Foto 25. Vertido de agua en las botellas. Sánchez, R. (2013).
- Foto 26. Agua que se escurre en los erlenmeyer. Sánchez, R. (2013).
- Foto 27. Filtrado del agua. Sánchez, R. (2013).
- Foto 28. Alumnos del Séptimo A. Sánchez, R. (2013).
- Foto 29. Alumnas con los materiales. Sánchez, R. (2013).
- Foto 30. Colocado de las hojas en el mortero. Sánchez, R. (2013).
- Foto 31. Triturado de las hojas. Sánchez, R. (2013).
- Foto 32. Mezcla de alcohol y hojas. Sánchez, R. (2013).
- Foto 33. Filtrado de la mezcla. Sánchez, R. (2013).
- Foto 34. Tira de papel filtro sumergido en la mezcla. Sánchez, R. (2013).
- Foto 35. Pigmentos en el papel. Sánchez, R. (2013).
- Foto 36. Estudiantes del Séptimo B. Sánchez, R. (2013).
- Foto 37. Estudiantes con los materiales. Sánchez, R. (2013).
- Foto 38. La placa es llevada a la platina. Sánchez, R. (2013).
- Foto 39. Fijado de la preparación. Sánchez, R. (2013).
- Foto 40. Agregado de azul de metileno a la muestra. Sánchez, R. (2013).”
- Foto 41. Lavado de la lámina con agua. Sánchez, R. (2013).
- Foto 42. Uso del papel filtro para secar la lámina. Sánchez, R. (2013).
- Foto 43. Maestra del grado observando. Sánchez, R. (2013).
- Foto 44. Alumnos del Séptimo A. Sánchez, R. (2013).
- Foto 45. Los alumnos se preparan para la práctica. Sánchez, R. (2013).
- Foto 46. Desprendimiento de la epidermis. Sánchez, R. (2013).
- Foto 47. La placa es llevada a la platina. Sánchez, R. (2013).
- Foto 48. Observación al microscopio. Sánchez, R. (2013).
- Foto 49. Estudiantes del Séptimo B. Sánchez, R. (2013).
- Foto 50. Materiales. Sánchez, R. (2013).
- Foto 51. Trazado de las diagonales en la cartulina. Sánchez, R. (2013).
- Foto 52. Corte de las diagonales. Sánchez, R. (2013).
- Foto 53. Doblado de las diagonales hacia el centro. Sánchez, R. (2013).

Foto 54. Clavado de las tachuelas. Sánchez, R. (2013).

Foto 55. El molinete sobre las velas. Sánchez, R. (2013).

Foto 56. Comprobando la transformación de la energía. Sánchez, R. (2013).

7.3.3. REFERENCIA DE IMÁGENES

Imagen 1. Células vegetales. Tomada de <http://elprofedebiolo.blogspot.com/2010.01.01>

Imagen 2. Células de la mucosa bucal. Tomada de <http://marijosegapi.blogspot.com/2013/03/>.

Imagen 3. Estoma de la hoja. Tomada de <http://profesordebiologia.jimdo.com/laboratorio/>.

Imagen 4. Cepillo rojo. Tomada de <http://www.ojodigital.com/foro/flora-y-fauna/323519>.

Imagen 5. Cavado del hoyo. Tomada de <http://greenplanetethics.com/wordpress/how-to-plant-a-tree-in-easy-steps/>.

Imagen 6. Desprendido de la planta. Tomada de <http://greenplanetethics.com/wordpress/how-to-plant-a-tree-in-easy-steps/>

Imagen 7. Colocado del árbol dentro del agujero. Tomada de <http://greenplanetethics.com/wordpress/how-to-plant-a-tree-in-easy-steps/>

Imagen 8. Rellenado del hoyo con tierra orgánica. Tomada de <http://greenplanetethics.com/wordpress/how-to-plant-a-tree-in-easy-steps/>

Imagen 9. Árbol plantado. Tomada de <http://paveluvarov.wordpress.com/sitemap.xml>

Imagen 10. Cebolla paiteña. Tomada de http://provefru.com/product_info.php?products

Imagen 11. Licuadora. Tomada de <http://www.siempretops.com/wp-content/uploads/2012/05/>.

Imagen 12. Cedazo. Tomada de <http://www.reactivosyequipos.com.mx/producto/21090>.

Imagen 13. Recipiente. Tomada de <http://images512.mundialresources.com.co/10245449>.

Imagen 14. Paño. Tomada de <http://www.comohacereso.com/>

Imagen 15. Rodillo. Tomada de <http://3.bp.blogspot.com/>

Imagen 16. Lombriz de tierra. Tomada de <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?>

Imagen 17. Frasco de agua. Tomada de <http://www.unmundodebrotos.com/wp-content/uploads/2011/05>.

Imagen 18. Lupa. Tomada de <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images>

Imagen 19. Tablero. Tomada de <http://ecx.images-amazon.com/images>

Imagen 20. Pinza. <http://thumbs1.ebaystatic.com>

Imagen 21. Bisturí. Tomada de <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images>

Imagen 22. Anatomía de la lombriz de tierra. Tomada de <http://m1.paperblog.com/i/195/>

Imagen 23. Permeabilidad del suelo. Tomada de <http://4.bp.blogspot.com/-Iao>

Imagen 24. Permeabilidad del suelo. <https://>

Imagen 25. Pérdida de agua. <https://lh5.ggpht.com>

Imagen 26. Diseño .<http://experimentoscaseros.wikispaces.com>.

Imagen 27. Clases de tierra. Tomada de <https://lh6.ggpht.com>

Imagen 28. Algodón. <http://www.ortopediaptm>.

Imagen 29. Jarras. Tomada de <http://www.hartsofstur.com>.

Imagen 30. Espinaca. Tomada de <http://chefsincuchara.files.wordpress.com/2011/02/>

Imagen 31. Frutos de tomate. Tomada de <http://us.cdn3.123rf.com/168nwm/bajinda/bajinda>.

Imagen 32. Uvas Tomada de <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:>

Imagen 33. Sandía. Tomada de <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:>

Imagen 34. Naranja. Tomada de <http://fotos.imagenesdeposito.com>

Imagen 35. Granada. Tomada de <http://2.bp.blogspot.com>.

Imagen 36. Frutos. Tomada de <http://www.dieta-dietas.com.ar/imágenes>

Imagen 37. Hojas de color. Tomada de http://galerias.educ.ar/d/9170-2/otros_pigmentos

Imagen 38. Hojas de color rojo. Tomada de <http://es.best-wallpaper.net/wallpaper/s/1105/>.

Imagen 39. Hojas color verde. Tomada de <http://static.freepik.com/foto-gratis/hojas>

Imagen 40. Flores de colores. Tomada de <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images>

Imagen 41. Mortero. Tomada de <http://3.bp.blogspot.com>

Imagen 42. Alcohol. Tomada de <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images>

Imagen 43. Gotero. Tomada de <http://www.redtecsol.com>

Imagen 44. Cromatografía vegetal. Tomada de <https://lh4.ggpht.com>

Imagen 45. Tubo de ensayo. Tomada de <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images>

Imagen 46. Luna de cristal. Tomada de <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images>

Imagen 47. Microscopio. Tomada de <http://www.google.com.ec/url?q=http://www>

Imagen 48. Pinza. Tomada de <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images>

Imagen 49. Bisturí. Tomada de <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images>

Imagen 50. Caja Petri. Tomada de <http://img1.mlstatic.com/caja-petri-de-plastico>

Imagen 51. Gotero. Tomada de <http://1.bp.blogspot.com>

Imagen 52. Palillos moldadientes. Tomada de <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images>

Imagen 53. Cebolla paiteña. Tomada de <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images>

Imagen 54. Mechero de alcohol. Tomada de <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images>

Imagen 55. Lugol. Tomada de <http://0.static.wix.com/media>

Imagen 56. Azul de metileno. Tomada de <http://www.fotosimagenes.org/imagenes/azul->

Imagen 57. Agua destilada. Tomada de <https://lh4.ggpht.com/>

Imagen 58. Microscopio. Tomada de <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images>

Imagen 59. Frotis. Tomada de <http://4.bp.blogspot.com>

Imagen 60. Azul de metileno. Tomada de <http://us.123rf.com/400wm>

Imagen 61. Bisturí. Tomada de <http://3.bp.blogspot.com>

Imagen 62. Hojas de cartucho. Tomada de <http://3.bp.blogspot.com/>

Imagen 63. Estoma. Tomada de <http://u.jimdo.com/www>

Imagen 64. Energía eléctrica. Tomada de <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images>

Imagen 65. Energía química. Tomada de http://newton.cnice.mec.es/materiales_
didácticos.

Imagen 66. Energía mecánica. Tomada de [http:// encrypted-tbn2.gstatic.com/images](http://encrypted-tbn2.gstatic.com/images)

Imagen 67. Elaboración del molinete. Tomada de <https://lh4.ggpht.com/nhx>

Imagen 68. Velas. Tomada de <http://imgs.steps.dragoart.com/>

ANEXOS

ANEXO 1

CONTEXTO

A finales del mes de marzo/2013, se presentó la solicitud al Sr. Director de la Escuela “Luis Roberto Bravo”, Lic. Tarquino Togra, pidiéndole la autorización para llevar a cabo la validación del presente proyecto mediante la aplicación de las prácticas con los alumnos del séptimo año.

Luego de socializar la propuesta con los profesores y con el Sr. Director, se acordó que las mismas se realicen con los estudiantes del séptimo “A “y séptimo “B” de forma intercalada.

DATOS INFORMATIVOS:

Nombre de la Escuela: “Luis Roberto Bravo”

Ubicación: Ciudad de Cuenca

Dirección: Arz. Pólit y Ob. A. Ordóñez Crespo. Ciudadela “Católica”

Teléfono: 234-1209

Nivel Educativo: Básico

Tipo: Mixto

Sostenimiento: Fiscal

Régimen: Sierra

Número de estudiantes: 542

Director de la Institución: Lic. Tarquino Togra

Año de Básica: Séptimo “A”

Número de estudiantes: 35

Nombre de la Maestra: Prof. Sara Loja

Año de Básica: Séptimo “B”

Número de estudiantes: 32

Nombre de la Maestra: Prof. Laura Pauta

Año Lectivo: 2012-2013.

ANEXO 2: GUÍA DE LA PRÁCTICA No 1

TÍTULO: Biodiversidad de las regiones naturales del Ecuador: adoptemos un árbol

OBJETIVO: Fomentar en los niños y las niñas sentimientos de cuidado y respeto por los seres vivos de la naturaleza, considerando su localidad.

Reconocer la importancia de los bosques para la supervivencia del planeta Tierra con la valoración, descripción y concienciación del manejo sustentable de este recurso natural, a través de la siembra directa de material vegetal, su cuidado, preservación y el fomento en los niños y las niñas sentimientos de cuidado y respeto por los seres vivos de la naturaleza.

CONSIDERACIONES TEÓRICAS:

Harris, Feriz y García (2011), mencionan que “los árboles contribuyen estéticamente a una localidad, son buenos para el medio ambiente porque:

- Reducen el CO₂ al hacer la fotosíntesis, los árboles transforman en oxígeno el dióxido de carbono (CO₂), que es el principal elemento causante del calentamiento global.
- Según el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, 10 hectáreas de bosque absorben seis toneladas de CO₂ y generan cuatro toneladas de oxígeno, lo suficiente para alcanzar las necesidades anuales de 18 personas.
- Previenen la erosión y mejoran la calidad del agua .Las raíces mantienen el suelo en su lugar; las ramas evitan que la lluvia caiga directamente sobre la tierra y, por tanto, la arrastre. Parte de la tierra que se arrastra va a parar a los ríos y daña los ecosistemas acuáticos, ya que evita el paso del sol, cubre los organismos acuáticos y lleva contaminantes tóxicos al agua.
- Aumentan la biodiversidad. Los árboles son el hogar de miles de especies de insectos y plantas. Si son talados, estos seres vivos se extinguirán.
- Dan sombra. La sombra es una forma para protegerse de los rayos UV, que inflaman la piel, la manchan y son causantes de enfermedades como el cáncer de piel.
- Los árboles son buenos para el bienestar emocional: ver árboles y paisajes naturales ayuda a reducir en pocos minutos los efectos del estrés. Hacerlo aumenta sentimientos positivos como calma y reduce emociones negativas: miedo, ira y tristeza”.

MATERIALES:

- Plantas en funda
- Abono.
- Alambre
- Herramientas para sembrar
- Palos de madera.

PROCEDIMIENTO:

Se debe considerar lo siguiente:

- 1.- ¿Por qué se va a sembrar el árbol?:
ornato
- 2.- ¿Dónde se va a sembrar?: en el
patio de la escuela.
- 3.- Determinamos qué árbol sembrar:
Cepillo rojo (Callistemon citrinus).



Imagen 4. Cepillo rojo. Tomada de <http://www.ojodigital.com/foro/flora-y-fauna/323519>

PASOS PARA LA SIEMBRA:

Preparamos el agujero: con una pala hacemos un hoyo de unos 50 cm. de ancho, largo y profundidad. Con el fin de que las raíces se acomoden más fácilmente



Imagen 5 Cavado del hoyo.
Tomadas de <http://greenplanetethics.com/wordpress/how-to-plant-a-tree-in-easy-steps/>



Imagen 6. Desprendido de la planta.

Sacamos el árbol de la funda o maceta poniéndolo boca abajo. Si el contenedor es plástico, se procede a cortarlo.



Imagen 7. Colocado del árbol dentro del agujero.

Imagen 8. Rellenado del hoyo con tierra orgánica.

Imagen 9. Árbol plantado.

Imagen 7 y 8 .Tomadas de <http://greenplanetethics.com/wordpress/how-to-plant-a-tree-in-easy-steps/>

Imagen 9. Tomada de <http://paveluvarov.wordpress.com/sitemap.xml>

Colocamos suavemente el árbol dentro del agujero. No enterrar la raíz (donde el tallo cambia a raíz), ni dejar ninguna raíz expuesta.

Rellenamos el agujero con tierra rica en materia orgánica.

Al mismo tiempo que aplicamos el fertilizante químico.

Regamos el árbol recién plantado. Permite que se asiente, rellena el suelo restante, y regar nuevamente. Esto eliminará las bolsas de aire.

Regamos nuevamente después de una hora de plantado.

Colocamos un tutor para proteger al árbol de los vientos, y contra roces mecánicos.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

Presentar los resultados al resto de estudiantes de la clase.

Evaluar el trabajo del grupo de compañeros y compañeras

Valorar la participación en la consecución de los resultados del proyecto.

ANEXO 3: GUÍA DE LA PRÁCTICA No 2
TÍTULO: Elaboración de papel orgánico
OBJETIVOS: <p>Analizar las consecuencias del impacto natural y antrópico de la deforestación sobre la estabilidad de suelos según la región natural del Ecuador con el reconocimiento del bosque como recurso natural explotado, y la interpretación y reflexión crítica de la información obtenida de diversas fuentes.</p> <p>Conocer que la industria del papel genera la mayor parte de la deforestación de los bosques del planeta y descubrir que se puede confeccionar papel a partir de diversas fibras vegetales como de la cebolla.</p>
CONSIDERACIONES TEÓRICAS: <p>De acuerdo con el reporte sobre la situación de los bosques del mundo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2007) la deforestación a nivel mundial es de alrededor de 13 millones de hectáreas por año.</p> <p>PonteCool.com (2012) en su publicación sobre la Industria del papel y su brutal efecto contra nuestro medio ambiente, señala: “pocas industrias tienen un impacto en la naturaleza tan grande como la industria papelera, por ejemplo, para la fabricación de una tonelada de papel (que representa aproximadamente 27 cajas de 5,000 hojas bond tamaño carta) se requieren: 17 árboles con una edad promedio de 20 años, 28,000 litros de agua y 1,500 litros de petróleo.</p> <p>En el Ecuador se talan 61 mil hectáreas de bosques por año, es alarmante lo que sucede en nuestras selvas y bosques, y más alarmante aun ver que nadie hace nada por impedir que destruyan nuestro patrimonio.</p> <p>Según un estudio revelado hace pocos días (febrero del 2011) por el ministerio de ambiente que fue desarrollado en 2010, entre 1990 y 2000 en el país se registró una tala anual de 74.300 hectáreas de bosques, el mismo documento precisa que en los siguientes años, hasta el 2008 la deforestación nacional bajo a 61.800 hectáreas es decir 12.500 hectáreas se “salvaron” de ser taladas. Sin embargo el informe concluye en que cada década el país pierde en promedio alrededor de 700.000 hectáreas de bosques.</p> <p>La gran esperanza ante la deforestación es el uso del papel electrónico.</p> <p>Los prototipos del papel electrónico en la actualidad, está dirigido a pequeños dispositivos móviles como: tarjetas inteligentes y teléfonos móviles, tiene como</p>

finalidad la creación de revistas o periódicos digitales, es decir pasaremos de la lectura tradicional a una edición digital.

Algunas actividades que podrían ayudar a nuestro medio ambiente, es disminuir el consumo de papel son por ejemplo: leer las noticias en Internet, enviar y revisar los documentos en formato digital y el reciclado del papel.

El reciclaje del papel se ha convertido en una valiosa herramientas para salvaguardar los recursos naturales de nuestro planeta. Poco a poco la humanidad se ha percatado del impacto ambiental generado por el uso a veces irracional del papel; es por esta razón que se está promoviendo minimizar su utilización y favorecer su reutilización, alcanzándose esto último a través del reciclaje. Por lo cual la presente práctica pretende conseguir este objetivo”.

MATERIALES:

Tres cebollas “paiteñas”

Licadora o rallador

Cedazo

Recipiente plástico

Agua. Rodillo

Un paño. Tablero

PROCEDIMIENTO:

1.-Rallar o licuar las cebollas

2.- Dejar la cebolla rallada o licuada en remojo durante un tiempo

3.- Verter la pulpa en el cedazo

4.-Esperar una media hora hasta que se escurra y se seque.

5.-Desmoldar con cuidado la capa de pulpa sobre el paño húmedo.

6.-Colocar un paño húmedo sobre el tablero.

7.-Pasar con el rodillo para que adquiera la forma plana.

8.-Esperar que se seque y el papel estará listo para ser utilizado.



Imagen 10. Cebolla paiteña. Tomada de http://provefru.com/product_info.php?products_id=75



Imagen 11. Licuadora. Tomada de <http://www.siempretops.com/wp-content/uploads/2012/05/Licuadoras-profesionales.jpg>



Imagen 12. Cedazo. Tomada de <http://www.reactivosyequipos.com.mx/producto/21090-tamiz>



Imagen 13. Recipiente. Tomada de <http://images512.mundialresources.com.co/10245449.jpg>



Imagen 14. Paño. Tomada de <http://www.comohacereso.com/cocina/como-limpiar-el-horno-microondas-despues-de-usarlo#>



Imagen 15. Rodillo. Tomada de <http://3.bp.blogspot.com/>

RESULTADOS:

Luego de presentar los resultados, proponer la pregunta: ¿qué otros vegetales se pueden utilizar para fabricar papel? y exponer los pasos que seguiría para tal efecto.

Sánchez R. (2013). “Manual de prácticas, proyectos y experimentos didácticos de Ciencias Naturales para Séptimo año de Educación Básica”.

ANEXO 4: GUÍA DE LA PRÁCTICA No 3

TÍTULO: La lombriz de tierra y el mejoramiento de la estructura del suelo.

OBJETIVO:

Relacionar el papel de los organismos que viven en el suelo con la conservación de este vital elemento de los ecosistemas, y su incidencia directa en la producción de alimentos, crianza de animales, obtención de agua y el desarrollo de la flora, desde la interpretación de experiencias, gráficos e información científica.

Reconocer los órganos externos e internos de la lombriz de tierra mediante la observación directa y la disección.

CONSIDERACIONES TEÓRICAS:

Ibáñez (1999) en su obra, *Un universo invisible bajo nuestros pies. Los suelos y la vida, manifiesta*: “La lombriz (*Lombricus terrestris*) de tierra tiene un cuerpo cilíndrico ahusado y segmentado. Presenta diminutas cerdas llamadas sedas. Aunque existen diferencias de tono entre las partes superior e inferior del cuerpo, y entre diferentes partes de éste, las lombrices de tierra son en general de color uniforme, casi siempre rojo pálido, pero que puede variar del rosa mate al castaño. (Existen especies de 1 mm de longitud hasta otras de más de 3 metros como la lombriz gigante australiana.)

Las lombrices de tierra desempeñan un importante papel en la ecología del suelo. Al ser removido y aireado, por la acción de las lombrices de tierra, el suelo se vuelve más fértil. Las lombrices de tierra son también una fuente de alimento para muchos animales.

No poseen pies. La cabeza es reducida, sin órganos visuales, y en su extremo está situada la boca. Tienen respiración cutánea.

Las lombrices de tierra necesitan vivir en suelo húmedo que contenga materia orgánica. Suelen vivir en las capas superiores, pero en invierno se entierran más para escapar de las heladas. Cuando el clima es muy caluroso, hacen lo mismo para evitar la deshidratación. Las lombrices de tierra rehúyen la luz del día, pero con frecuencia salen a la superficie durante la noche para alimentarse y expulsar sus detritus.

Las lombrices de tierra se alimentan de partículas orgánicas contenidas en la tierra que traga y que luego expulsa formando montoncitos de excrementos.

Son muy beneficiosas para la agricultura, ya que airean la tierra por las galerías que excavan en terrenos húmedos. Tienen un gran poder de regeneración.

Las lombrices de tierra se entierran con considerable rapidez, de forma especial en suelos sueltos; las cerdas que tienen a los lados del cuerpo les sirven de gran ayuda en sus movimientos. Al enterrarse, tragan mucha tierra, que a menudo contiene cantidades considerables de restos vegetales. Digieren la materia nutritiva presente en ésta, y depositan los restos en la superficie del suelo o en sus túneles.

Las lombrices de tierra carecen de órganos sensoriales aparte de los del tacto. El aparato digestivo está formado por una faringe musculosa, un delgado esófago, un buche o receptáculo de comida de paredes delgadas, una molleja muscular empleada para moler la tierra ingerida y un intestino largo y recto.

Dependiendo de la especie, los anélidos pueden reproducirse sexual o asexualmente.

La reproducción asexual por fisión es un método usado por algunos anélidos y permite que se reproduzcan rápidamente.

La reproducción sexual permite que una especie se adapte mejor a su ambiente. Algunas especies de anélidos son hermafroditas, mientras que otras tienen sexos separados”.

MATERIALES:

- Una lombriz de tierra grande
- Un frasco con agua
- Tabla de disección
- Un pedazo de cartón
- Una pinza

- Hoja de afeitar o bisturí
- Lupa o microscopio
- Gotero
- Alfileres
- Tierra húmeda

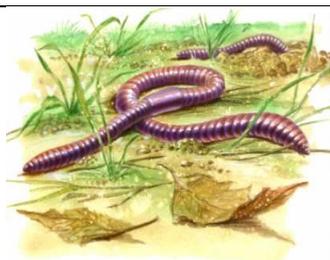


Imagen 16. Lombriz de tierra. Tomada de <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?>



Imagen 18. Lupa. Tomada de <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images>



Imagen 17. Frasco de agua. Tomada de <http://www.unmundodebrotes.com/wp-content/uploads/2011/05>



Imagen 19. Tablero. Tomada de <http://ecx.images-amazon.com/images>



Imagen 20. Pinza. Tomada de <http://thumbs1.ebaystatic.com>



Imagen 21. Bisturí. Tomada de <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images>

PROCEDIMIENTO:

- 1.-Ponga la tierra sobre el cartón.
- 2.-Coloque la lombriz y observe los movimientos que realiza para introducirse en la tierra
- 3.- Lave la lombriz en el frasco de agua para retirar la tierra.
- 4.-Sáquela del agua con la pinza.
- 5.-Colóquela sobre la tabla de disección.
- 6.-Observe sus estructuras externas con la lupa.
- 7.-Cuenta cuántos anillos o segmentos tiene.
- 8.-Claver a la lombriz por sus extremos con los alfileres.
- 9.-Diferencie el extremo anterior que es más puntiagudo.
- 10.-Realice un corte longitudinal con la hoja de afeitar o bisturí.
- 11.-Levante la piel con las pinzas.
- 12.-Separe la piel del cuerpo hacia los lados y sujete con los alfileres.
- 13.-Observe los órganos internos del aparato digestivo e identifíquelos.

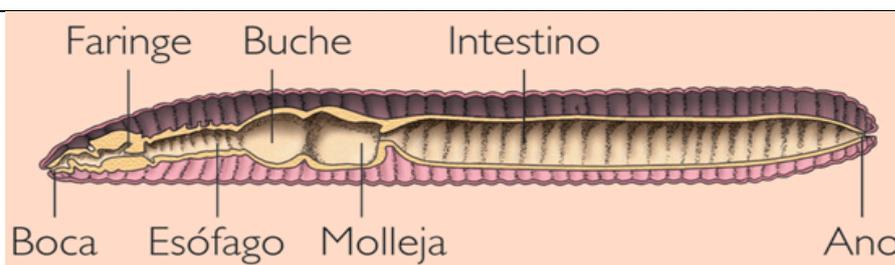


Imagen 22. Anatomía de la lombriz de tierra. Tomada de <http://m1.paperblog.com/i/195//digestion-anelidos>

FICHA DE OBSERVACIÓN:

¿Qué órganos de la digestión se observó?

Dibuje lo que observó.

ANEXO 5: GUÍA DE LA PRÁCTICA No 4

TÍTULO: Permeabilidad y retención del agua según el tipo de suelo

OBJETIVO:

Analizar los procesos de retención, permeabilidad y erosión del suelo, desde la observación experimental, la identificación de su estructura y composición, y mediante el registro e interpretación de datos recolectados para diferenciar los diferentes tipos de suelos.

CONSIDERACIONES TEÓRICAS:

La FAO-UNESCO (1974) expresa:

“Permeabilidad es la propiedad que tiene el suelo de transmitir el agua y el aire y es una de las cualidades más importantes de un suelo. Mientras más permeable sea el suelo, mayor será la filtración.

No todos los suelos tienen la misma cantidad de poros, los cuales son importantes para almacenar agua (micro poros) y aire (macro poros) y para el buen desarrollo de las raíces.

Los suelos que contienen materia orgánica presentan mayor cantidad de poros, es decir, a mayor contenido de materia orgánica existe una mayor cantidad de poros en el suelo.

Los suelos arcillosos (lodosos) tienen menor contenido de materia orgánica, por lo tanto tienen menor cantidad de poros, especialmente macro-poros.

Los suelos arenosos contienen gran cantidad de macro poros y por ellos se filtra rápidamente el agua, la cual no es aprovechable por las raíces de las plantas”.

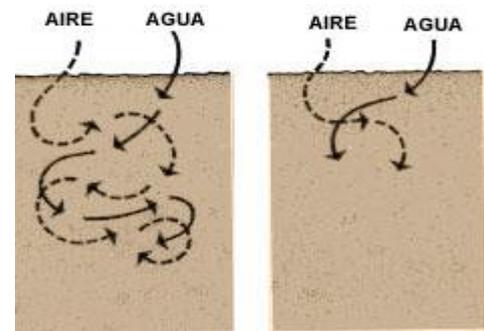


Imagen 23. Permeabilidad del suelo.
Tomada de <http://4.bp.blogspot.com/>-



Imagen 24. Permeabilidad del suelo.
Tomada de <http://4.bp.blogspot.com/>-

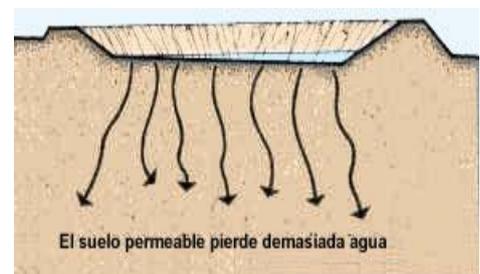
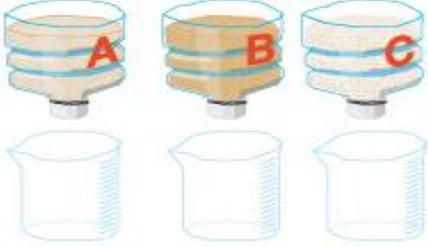


Imagen 25. Pérdida de agua. Tomada de <https://lh5.ggpht.com>

MATERIALES: Tres botellas de plástico grandes Tijera Algodón Tierra rica en materia orgánica (1 libra)	Tierra arcillosa(1 libra) Tierra arenosa(1 libra) Agua Tres jarras Tres vasos de cristal
PROCEDIMIENTO:	
<p>1.-Cortamos con la tijera las botellas de plástico por la base.</p> <p>2.-Tapamos la boca de las botellas con algodón.</p> <p>3.-Llenamos las botellas con las tres clases de tierra.</p> <p>4.-Vertimos simultáneamente un litro de agua en cada una de las botellas.</p> <p>5.-Recogemos el agua que se escurre en los vasos y observamos lo que sucede en cada una.</p>	
 <p>Imagen 26. Diseño. Tomada de http://experimentoscaseros.wikispaces.com.</p>  <p>Imagen 27. Clases de tierra. Tomada de https://lh6.ggpht.com</p>	 <p>Imagen 28. Algodón. Tomada de http://www.ortopediaptm.com.</p>  <p>Imagen 29. Jarras. Tomada de http://www.hartsofstur.com.</p>
RESULTADOS: 1.-¿Cuál de las tres muestras de suelo es más permeable y por qué? 2.-¿Qué características presenta este suelo permeable? 3.-Señale las ventajas de la permeabilidad del suelo	

ANEXO 6: GUÍA DE LA PRÁCTICA No 5

TÍTULO: Cromatografía de los pigmentos vegetales

OBJETIVO:

Explicar la importancia del pigmento clorofila en las hojas verdes y otros pigmentos en hojas de colores diferentes, el papel que desempeñan en el proceso bioquímico de la fotosíntesis para la elaboración del alimento, desde la observación, el análisis reflexivo y la interpretación de datos experimentales y bibliográficos.

CONSIDERACIONES TEÓRICAS:

Müller (1964) ilustra sobre los pigmentos vegetales que “los colores que presentan los vegetales son debidos a unos compuestos químicos llamados pigmentos. El color que presenta un determinado órgano vegetal depende generalmente del predominio de uno u otro pigmento o la combinación de ellos. Además, algunos de los pigmentos que condicionan el color están estrechamente ligados a las actividades fisiológicas del propio vegetal.

El color verde en los vegetales es debido a la presencia de dos pigmentos estrechamente emparentados llamados clorofila a y clorofila b. Se encuentran prácticamente en todas las plantas con semilla, helechos, musgos y algas. También aunque aparentemente falten en algunas hojas de color rojo o amarillo, cuando se extraen las otras sustancias colorantes de estas, puede comprobarse incluso allí la presencia de las clorofilas, que estaban enmascaradas por los demás pigmentos. Asociados con las clorofilas, existen también en los cloroplastos dos clases de pigmentos amarillos y amarillo-anaranjados que son las xantofilas y carotenos”.



Imagen 30. Espinaca. Tomada de <http://chefsincuchara.files.wordpress.com/2011/02/>



Imagen 31. Frutos de tomate. Tomada de <http://uscdn3.123rf.com/168nwm/bajinda/bajinda1102>



Imagen 32. Uvas Tomada de <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:>



Imagen 33. Sandía. Tomada de <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:>



Imagen 34. Naranja. Tomada de <http://fotos.imagenesdeposito.com>

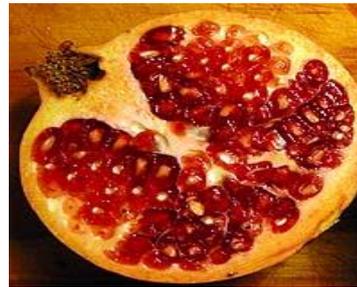


Imagen 35. Granada. Tomada de <http://2.bp.blogspot.com>.



Imagen 36. Frutos. Tomada de <http://www.dieta-dietas.com.ar/imagenes>

MATERIALES:

Mortero con pistilo

Alcohol

Hojas verdes

Hojas o partes de plantas de colores

Gotero

Papel filtro

Tubo de ensayo

Vidrio de reloj

PROCEDIMIENTO:

- 1.-Coloque las hojas verdes en el mortero con un poco de alcohol y proceda a molerlo con el pistilo hasta obtener el pigmento verde.
- 2.-Agregue unas gotas del extracto en una tira de papel filtro a 1 o 2 cm del borde.
- 3.-Ponga el papel en un tubo de ensayo con alcohol, cuidando de que el extracto quede cerca pero sin tocar el líquido.
- 4.-Observe lo que ocurre con el pigmento al ascender el alcohol por el papel filtro.
- 5.-Repita este procedimiento con hojas de otros colores.
- 6.-Compare lo que observa con los pigmentos en cada tira de papel.



Imagen 37. Hojas de color.
Tomada de http://galerias.educ.ar/d/9170-2/otros_pigmentos_vegetales



Imagen 38. Hojas de color rojo. Tomada de http://es.best-wallpaper.net/wallpaper/s/1105/Red-Leaves-bloom_s.jpg



Imagen 39. Hojas color verde. Tomada de <http://static.freepik.com/foto-gratis/hojas-de-color-verde>



Imagen 42. Alcohol.
Tomada de <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images>



Imagen 43. Gotero.
Tomada de <http://www.redtecsol.com>



Imagen 44. Cromatografía vegetal.
Tomada de <https://lh4.ggpht.com>



Imagen 40. Flores de colores.
Tomada de <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images>



Imagen 41. Mortero.
Tomada de <http://3.bp.blogspot.com>



Imagen 45. Tubo de ensayo.
Tomada de <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images>

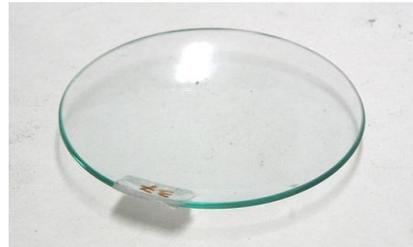


Imagen 46. Luna de cristal.
Tomada de <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images>

CONCLUSIONES:

- 1.-¿Qué colores de pigmentos se observó?
- 2.-¿Qué demuestra esto?
- 3.-¿Por qué se deben moler las hojas en alcohol y no en agua?

Sánchez R. (2013). "Manual de prácticas, proyectos y experimentos didácticos de Ciencias Naturales para Séptimo año de Educación Básica".

ANEXO 7: GUÍA DE LA PRÁCTICA No 6	
TÍTULO: Comprobando la teoría celular	
OBJETIVO: Interpretar las funciones vitales de las células como unidades de la materia viva más pequeñas de vegetales y animales, desde la observación experimental, la identificación, registro e interpretación de datos experimentales y bibliográficos.	
CONSIDERACIONES TEÓRICAS: Jiménez (2006) establece “el concepto moderno de la Teoría Celular se puede resumir en los siguientes principios: <ol style="list-style-type: none">1. Todos los seres vivos están formados por células o por sus productos de secreción. La célula es la unidad estructural de la materia viva, y una célula puede ser suficiente para constituir un organismo.2. Las funciones vitales de los organismos ocurren dentro de las células, o en su entorno inmediato, controladas por sustancias que ellas secretan. Cada célula es un sistema abierto, que intercambia materia y energía con su medio. En una célula caben todas las funciones vitales, de manera que basta una célula para tener un ser vivo (que será un ser vivo unicelular). Así pues, la célula es la unidad fisiológica de la vida.3. Todas las células proceden de células preexistentes, por división de éstas. Es la unidad de origen de todos los seres vivos.4. Cada célula contiene toda la información hereditaria necesaria para el control de su propio ciclo y del desarrollo y el funcionamiento de un organismo de su especie, así como para la transmisión de esa información a la siguiente generación celular. Así que la célula también es la unidad genética”.	
MATERIALES: Microscopio Bisturí Palillo mondadientes Papel filtro Lugol Azul de metileno Agua destilada	Cebolla Portaobjetos Cubreobjetos Caja petri Gotero Pinza Mechero



Imagen 47 microscopio.
Tomada de [http://www.google.com.
ec/url?q=http://www](http://www.google.com/ec/url?q=http://www)



Imagen 48. Pinza.
Tomada de [https://encrypted-tbn0
.gstatic.com/images](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images)



Imagen 49. Bisturí.
Tomada de [https://encrypted-tbn1
.gstatic.com/images](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images)



Imagen 50. Caja petri.
Tomada de [http://img1.mlstatic.com/
caja-petri-de-plastico](http://img1.mlstatic.com/caja-petri-de-plastico)



Imagen 51. Gotero.
Tomada de <http://1.bp.blogspot.com>



Imagen 52. Palillos moldadientes.
Tomada de [https://encrypted-tbn1.
gstatic.com/images](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images)



Imagen 53. Cebolla paitaña.
Tomada de [https://encrypted-tbn0
.gstatic.com/images](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images)



Imagen 54. Mechero de alcohol.
Tomada de [https://encrypted-tbn3.
gstatic.com/images](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images)



Imagen 55. Lugol.
Tomada de <http://0.static.wix.com/media>



Imagen 56. Azul de metileno.
Tomada de [http://www.fotosimágenes.
org/imágenes/azul-de-metileno-5.jpg](http://www.fotosimágenes.org/imágenes/azul-de-metileno-5.jpg)



Imagen 57. Agua destilada.
Tomada de <https://lh4.ggpht.com/>

PROCEDIMIENTO:

Con la cebolla:

- 1.-Corte un pedazo de hoja interior de una cebolla colorada (paiteña) y saque con el bisturí un trocito muy fino.
- 2.-Déjelo por un minuto en una caja petri con agua destilada.
- 3.-Coloque con la ayuda de una pinza, el trocito sobre la lámina portaobjetos.
- 4.-Agregue una gota de lugol y cubra con el cubreobjetos.
- 5.-Observe la muestra con el microscopio

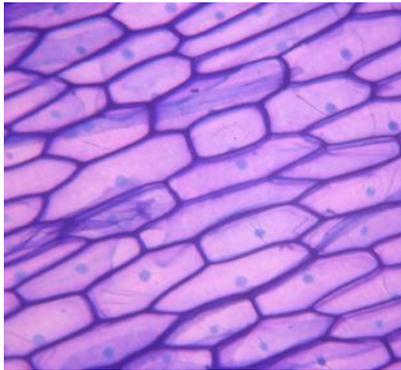


Imagen 1: Células vegetales.
Tomada de
<http://elprofedebiolo.blogspot.com>

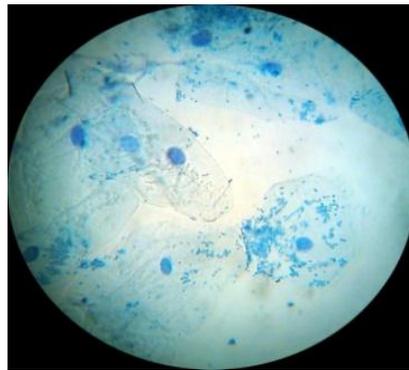


Imagen 2: Células de la mucosa bucal
Tomada de
<http://marijosegapi.blogspot.com>

Con la mucosa bucal:

- 1.-Frote suavemente la parte interior de su mejilla con el palito.
- 2.-Mezcle lo obtenido con una gota de agua en una lámina portaobjetos.
- 3.-Fije la preparación pasándola varias veces por el mechero hasta que quede seca.
- 4.-Añada unas gotas de azul de metileno y deje secar unos minutos.
- 5.-Lave la lámina con un chorro de agua hasta que ya no destiña.
- 6.-Coloque el cubreobjetos y seque con papel filtro.
- 7.-Observe con el microscopio.

RESULTADOS:

- 1.- ¿Afirmaría que las células observadas son eucariotas, por qué?
- 2.- ¿Qué formas tienen las células que observó?
- 3.- ¿En cuál de ellas observó pared celular?
- 4.- ¿Qué partes de la célula observó?

ANEXO 8: GUÍA DE LA PRÁCTICA No 7

TÍTULO: Presencia de estomas en las hojas

OBJETIVO:

Establecer las características y funciones de los estomas de las hojas, su relación con la humedad del ambiente, con el clima de las regiones y con las características de la flora y la fauna del lugar, desde la observación, descripción e interpretación de los aspectos observados.

CONSIDERACIONES TEÓRICAS:

Sobre la presencia de estas células en las plantas, Muller (1964) ilustra que “los estomas ejercen su función reguladora del aire, actuando como válvulas de paso. Cuando hay luz para la fotosíntesis y suficiente cantidad de agua disponible para la transpiración de la planta los estomas se mantienen abiertos. Cuando oscurece y también cuando la disponibilidad de agua disminuye, los estomas pueden cerrarse, cesando así la transpiración y la captación de dióxido de carbono. Los estomas regulan esencialmente la pérdida de agua, disminuyendo el peligro de marchitamiento, pero para que las plantas puedan crecer los estomas deben abrirse permitiendo el paso del aire.

El dióxido de carbono presente en el aire, se pone en contacto con las células fotosintéticas de las hojas se disuelve en la humedad que las cubre, y por complejos mecanismos fisiológicos llega hasta los cloroplastos, donde sufre una serie de transformaciones.

Las sustancias orgánicas alimenticias producidas en los cloroplastos circulan hacia otras de las células de las hojas, hasta pasar a los vasos que forman el sistema circulatorio de las plantas. Existen en las plantas dos tipos de vasos y vías de circulación (floema y xilema). Por el floema circulan los alimentos orgánicos producidos por la fotosíntesis, que se mueven desde las partes verdes de las plantas hacia los tejidos no fotosintéticos. Las largas hileras de vasos formados por las células vivas del floema recorren hojas, ramas, tallo, raíces, flores y frutos de las plantas, llevando los azúcares y otros nutrientes a todos los órganos no verdes, como raíces, partes del tallo y ramas y, también, a aquellos órganos verdes que no son autosuficientes como las hojas jóvenes,

partes de las flores y frutos. Cuando las hojas son ya demasiado viejas para ser autosuficientes, generalmente caen, dando lugar a que se formen nuevas hojas.

El agua es absorbida por las raíces gracias a que éstas penetran en un gran volumen de suelo. Las raicillas más pequeñas que se van formando tienen una epidermis delgada por la que el agua penetra con facilidad, circulando a través de las células de cada raíz hasta llegar al otro tipo de vasos, llamados xilema. Esta vía de circulación está formada por células muertas que tienen más o menos forma de tubo, de manera que muchas células unidas forman largas tuberías por las que el agua asciende de la raíz, a través del tallo, hasta las células de las hojas, en donde es requerida en la mayor cantidad”.

MATERIALES:

Microscopio
Placa cubreobjetos y portaobjetos
Gotero
Aguja de disección

Bisturí
Hoja de lirio o cartucho
Azul de metileno
Azul de metileno

PROCEDIMIENTO:

- 1.-Desprenda con mucho cuidado la epidermis de la hoja de cartucho o lirio.
- 2.-Corte con el bisturí un pedazo de aproximadamente dos a tres milímetros.
- 3.-Coloque cuidadosamente el pedazo sobre el portaobjetos, tratando de extender totalmente la muestra.
- 4.-Añada a la muestra una gota de azul de metileno.
- 5.-Cubra la muestra con el cubreobjetos y presione suavemente.
- 6.-Observe al microscopio con el lente de menor aumento y luego, con el lente de mayor aumento.
- 7.-Observe las células y la presencia de estomas



Imagen 58. Microscopio.
Tomada de <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images>

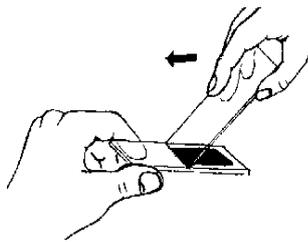


Imagen 59. Frotis.
Tomada de <http://4.bp.blogspot.com>



Imagen 60. Azul de metileno.
Tomada de <http://us.123rf.com/400wm>



Imagen 61. Bisturí.
Tomada de <http://3.bp.blogspot.com>



Imagen 62. Hojas de cartucho.
Tomada de <http://3.bp.blogspot.com/>



Imagen 63. Estoma.
Tomada de <http://u.jimdo.com/www>

CONCLUSIONES:

- 1.-¿En qué órganos de la planta se concentran los estomas?
- 2.-¿Qué función realizan los estomas?
- 3.-¿En qué momento del día transpiran las plantas con mayor facilidad?
- 4.-Dibuje un estoma observado

ANEXO 9: GUÍA DE LA PRÁCTICA No 8
TÍTULO: Transformaciones de la energía.
OBJETIVO: Describir las transformaciones de la energía en la naturaleza, desde la observación de experiencias, manipulación de materiales, identificación y la relación del flujo de energía en los procesos que se originan en la biósfera.
CONSIDERACIONES TEÓRICAS:
<p>Recio (2003) sintetiza los principios de la conservación de la energía: “El principio de conservación de la energía indica que esta no se crea ni se destruye; solo se transforma de unas formas en otras. En estas transformaciones, la energía total permanece constante; es decir, la energía total es la misma que antes y después de cada transformación.</p> <p>Fuentes de energía: las fuentes de energía son los recursos existentes en la naturaleza de los que la humanidad puede obtener energía utilizable en sus actividades.</p> <p>El origen de casi todas las fuentes de energía es el Sol, que recarga los depósitos de energía. Las fuentes de energía se clasifican en dos grandes grupos: renovables y no renovables; según sean recursos ilimitados o limitados.</p> <p>Las Fuentes de energía renovables son aquellas que, tras ser utilizadas, se pueden regenerar de manera natural o artificial. Algunas de esas fuentes renovables está sometidas a ciclos que se mantienen de forma más o menos constante en la naturaleza.</p> <p>Existen varias fuentes de energía renovables, como son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Energía mareomotriz (mareas)• Energía hidráulica (embalses)• Energía eólica (viento)• Energía solar (Sol)• Energía de la biomasa (vegetación) <p>Transformaciones de la energía: la Energía se encuentra en constante transformación, pasando de unas formas a otras. La energía siempre pasa de formas más útiles a formas</p>

menos útiles. Por ejemplo, en un volcán la energía interna de las rocas fundidas puede transformarse en energía térmica produciendo gran cantidad de calor; las piedras lanzadas al aire y la lava en movimiento poseen energía mecánica; se produce la combustión de muchos materiales, liberando energía química; etc.

Degradación de la energía: unas formas de energía pueden transformarse en otras. En estas transformaciones la energía se degrada, pierde calidad. En toda transformación, parte de la energía se convierte en calor o energía calorífica.

Cualquier tipo de energía puede transformarse íntegramente en calor; pero, éste no puede transformarse íntegramente en otro tipo de energía. Se dice, entonces, que el calor es una forma degradada de energía. Son ejemplos:

- La energía eléctrica al pasar por una resistencia.
- La energía química, en la combustión de algunas sustancias.
- La energía mecánica, por choque o rozamiento”.



Imagen 64. Energía eléctrica.
Tomada de <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images>



Imagen 65. Energía química.
Tomada de http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energiaquimica/images/



Imagen 66. Energía mecánica.
Tomada de <http://encrypted-tbn2.gstatic.com/images>

MATERIALES:

- Un pedazo de cartulina de 20 centímetros por lado
- Plastilina
- Un palo o lápiz con borrador
- Tres velas pequeñas
- Fósforos
- Tijera
- Tachuelas

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Tome un cuadrado de cartulina de 20 centímetros de lado.
- 2.- Corte las diagonales con la tijera.
- 3.- Doble los extremos hacia el centro y después únalos con una tachuela.
- 4.- Clave la tachuela en el palo o en el borrador del lápiz.
- 5.- Fije las velas con plastilina a la mesa de trabajo y enciéndalas con cuidado.
- 6.- Sostenga el molinete construido con la mano, colóquelo sobre las velas, teniendo mucho cuidado de no quemarlo.

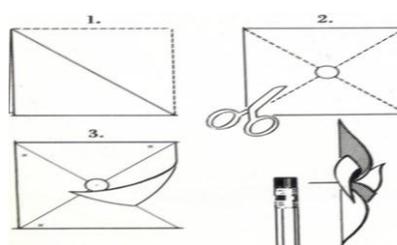


Imagen 67. Elaboración del molinete.
Tomada de <https://lh4.ggpht.com/nhx>

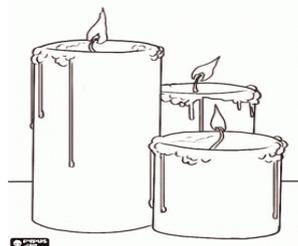


Imagen 68. Velas.

Tomada de <http://imgs.steps.dragoart.com/>

RESULTADOS:

- 1.- ¿Qué le ocurrió al molinete al encender las velas?
- 2.- ¿Qué transformaciones de energía se produjo en este proceso?
- 3.- ¿Cómo podría explicar lo sucedido?
- 4.- Identifique los cambios de energía que observa en su casa.

ANEXO 10: ASPECTOS DEL INFORME Y MODELO.
ASPECTOS DEL INFORME DE LA PRÁCTICA A PRESENTAR POR EL
ESTUDIANTE

1) TÍTULO

Indicar directa y de forma simple el tipo de práctica realizada. Debe ser lo más corto posible, pero describiendo adecuadamente el trabajo realizado.

2) OBJETIVOS

Donde se indican las metas de la realización del experimento.

También los fines que persigue la práctica.

3) CONSIDERACIONES TEÓRICAS

Es el punto en el que se detalla en forma resumida la teoría básica principal del tema sobre el cual se realiza la práctica de manera que los conceptos principales queden claros para el lector.

4) MATERIALES

Donde se da a conocer los materiales e instrumentos que son utilizados en la práctica.

5) PROCEDIMIENTO

Pasos efectuados en la práctica. Donde se explica en forma clara, simple, ordenada y detallada la manera como se desarrolló el experimento, paso a paso, sin obviar alguno de ellos; indicando los problemas que se tuvieron, sus causas y la forma en que se resolvieron.

6) GRÁFICOS

Se registra gráficamente el proceso llevado a cabo en la práctica.

7) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es aquí donde realmente se comprueba si el alumno en realidad asimiló la práctica experimental; por lo que este debe hacer un comentario e interpretación de los resultados y además podrá sugerir todas las recomendaciones y observaciones referidas al desarrollo de la práctica. Debiendo explicar las causas, si fuera el caso, de resultados obtenidos distintos a los esperados.

8) BIBLIOGRAFÍA

Textos, revistas y/o publicaciones científicas de la cual se basó para elaborar el informe.

MODELO DE INFORME DE LA PRÁCTICA DEL ESTUDIANTE

ESCUELA LUIS ROBERTO BRAVO	
PRÁCTICA DE CIENCIAS NATURALES	
ESTUDIANTE:	
PROFESOR:	
AÑO DE BÁSICA:	
INFORME No.	FECHA:
1) TÍTULO:	
2) OBJETIVOS:	
.....	
.....	
3) CONSIDERACIONES TEÓRICAS:	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
4) MATERIALES:	
.....
.....
5) PROCEDIMIENTO:	
1.....	
2.....	
3.....	
4.....	
5.....	
6.....	

6) GRÁFICOS

7) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

8) BIBLIOGRAFÍA:

.....
.....
.....

ANEXO 11: INFORME DE LA PRÁCTICA # 1

ESCUELA "LUIS ROBERTO BRAVO"	
INFORME DE LA PRÁCTICA DE CIENCIAS NATURALES	
ESTUDIANTE:	José Jordana Guzmán Mara
PROFESOR:	Leida Ruben Sánchez
AÑO DE BÁSICA:	Séptimo "A"
INFORME No	1
FECHA:	16-01-2013
1) TÍTULO:	Biodiversidad de las especies naturales del Ecuador: adaptación en árbol
2) OBJETIVOS:	Fomentar en los niños y las niñas sentimientos de cuidado y respeto por las especies vivas de la naturaleza, considerando su localidad.
3) CONSIDERACIONES TEÓRICAS:	<p>- Los árboles embellecen a un lugar y cuidan el medio ambiente.</p> <p>- Los árboles reducen CO₂ cuando hacen la fotosíntesis, transforman en oxígeno.</p> <p>- Los árboles evitan la erosión y el deslizamiento de tierra ya que las raíces son firmes al suelo.</p> <p>- Los árboles son el hogar de varias especies de animales.</p> <p>- Los árboles son buenos para el estado emocional de una persona porque ver un rato paisajes naturales ayuda a reducir emociones negativas.</p>
4) MATERIALES:	
Plantas en fardo	Palos de madera
Abono	Herramientas para sembrar
Alambre	
5) PROCEDIMIENTO:	
1.	Preparación del agujero
2.	Sacamos el árbol de la fardo a muestra para verlo bien
3.	Colocamos suavemente el árbol dentro del agujero
4.	Usamos abono químico y orgánico
5.	Tapamos la raíz con abono
6.	Regamos el árbol recién plantado
7.	Cubrimos con hojas secas
8.	Cubrimos con pajas
9.	Cubrimos con malla
10.	Volvemos a regar con agua

6) GRÁFICOS



7) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Esto me pareció muy divertido porque nunca
lo había hecho

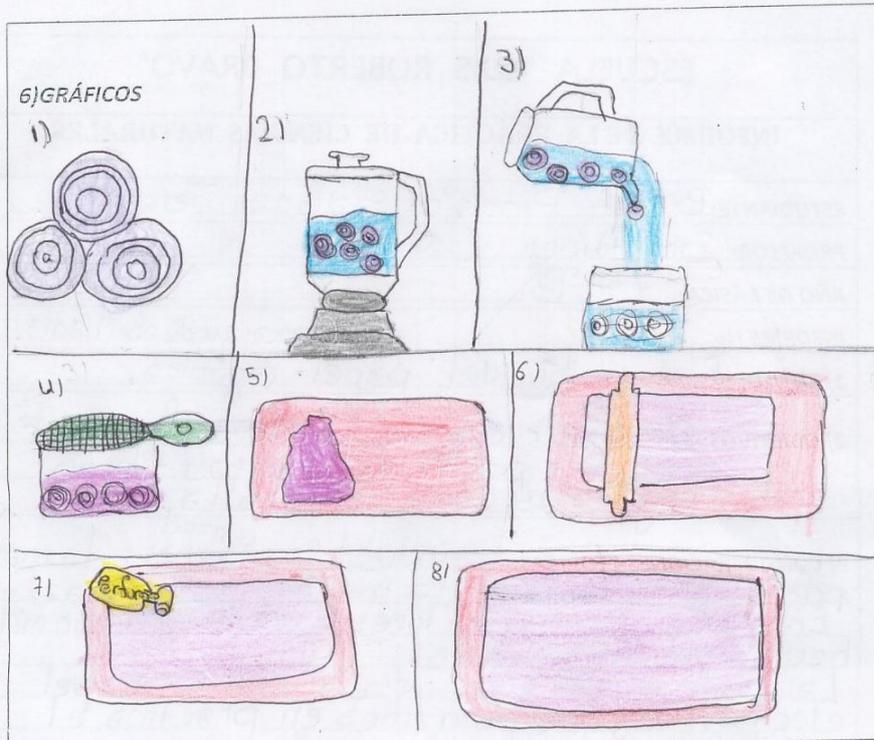
8) BIBLIOGRAFÍA:

Bosques, Agricultura y Clima: Consideraciones Económicas y de
Políticas M. Harris, Malkeh Bajandi, Feriz y Agustín García 20-
11. Manual de prácticas, proyectos y experimentos didácticos
de Ciencias Naturales para Séptimo año de Educación Básica.

"Manual de prácticas, proyectos y experimentos didácticos de Ciencias Naturales para Séptimo año de Educación Básica".

ANEXO 12: INFORME DE LA PRÁCTICA # 2

ESCUELA "LUIS ROBERTO BRAVO"	
INFORME DE LA PRÁCTICA DE CIENCIAS NATURALES	
ESTUDIANTE: <u>Brayan Patricio Salazar Tenegaca</u>	
PROFESOR: <u>Sr. Ruben Sánchez</u>	
AÑO DE BÁSICA: <u>7^{mo} B</u>	
INFORME No. <u>2</u>	FECHA <u>Cuenca 20 de abril 2013</u>
1) TÍTULO: <u>Elaboración del papel orgánica.</u>	
2) OBJETIVOS: <u>Descubrir que se puede confeccionar papel a partir de diversas fibras vegetales como la cebolla.</u>	
3) CONSIDERACIONES TEÓRICAS: <u>Las industrias ^{de papel} genera la mayor parte de la deforestación del planeta. En el Ecuador se deforestan cada año un millón hectáreas de bosques. La gran esperanza es el uso del papel electrónico, que pongamos en práctica el reciclajes.</u>	
4) MATERIALES:	
<u>cebolla perla</u> <u>licuadora</u> <u>Paño húmedo</u>	<u>servidor</u> <u>resipiente</u> <u>cuchillo</u>
5) PROCEDIMIENTO:	
1. <u>Leer objetivo de la clase</u>	
2. <u>Materiales</u>	
3. <u>picar la cebolla</u>	
4. <u>licuar la cebolla</u>	
5. <u>Dejar en un resipiente lo que disuolvo con sal</u>	
6. <u>o sinio la pulpa</u>	
7. <u>le colocaron la pulpa en el paño húmedo</u>	
8. <u>Paso el rodillo por la pulpa</u>	
9. <u>hechar perfume</u>	
10. <u>Esperar que se seque</u>	



7) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Hicimos papel orgánico a partir de las fibras vegetales: de la cebolla.
Debemos sembrar árboles y menos talar

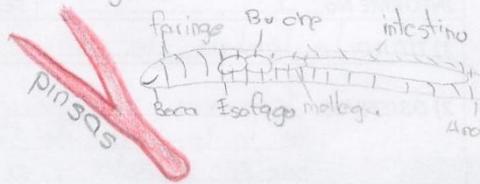
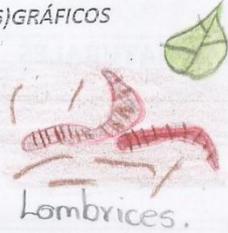
8) BIBLIOGRAFÍA:

Ministerio del ambiente (febrero del 2011)

ANEXO 13: INFORME DE LA PRÁCTICA # 3

ESCUELA "LUIS ROBERTO BRAVO"	
INFORME DE LA PRÁCTICA DE CIENCIAS NATURALES	
ESTUDIANTE: Edison Palacios.	
PROFESOR: Rubén Sánchez	
AÑO DE BÁSICA: Séptimo "A"	
INFORME No. 3	FECHA: Guayaquil, 2 de mayo del 2013.
1) TÍTULO: La lombriz de tierra y mejoramiento del suelo.	
2) OBJETIVOS: Reconocer los órganos externos e internos de la lombriz de tierra mediante la observación directa y la disección.	
3) CONSIDERACIONES TEÓRICAS: - La lombriz (<i>Clombricus terrestris</i>) de tierra tiene un cuerpo cilíndrico abovedado y segmentado. - Las lombrices de tierra desempeñan un importante papel en la ecología del suelo. - No poseen pies, la cabeza es reducida, sin órganos visuales, y en su extremo está situada la boca. - Las lombrices necesitan vivir en suelo húmedo que contenga materia orgánica.	
4) MATERIALES:	
Una lombriz de tierra grande. Una frasco con agua. Tabla de disección.	un pedazo de cartón una pinza Una de alfileres o alfileres cartón.
5) PROCEDIMIENTO: 1. Puse la lombriz sobre el cartón. 2. Coloque la lombriz y observe los movimientos. 3. Pise la lombriz en el frasco con agua para quitarle la tierra. 4. Saque del agua con la pinza. 5. Coloque sobre la tabla de disección. 6. Observe sus extremidades externas con la lupa. 7. Cuente cuántos anillos o segmentos tiene. 8. Clave la lombriz por sus extremos con los alfileres. 9. Diferencie el extremo anterior que es más puntiagudo. 10. Lavante la piel con los dedos.	

6) GRÁFICOS



7) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

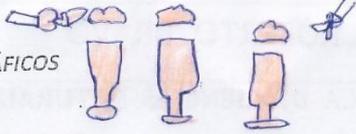
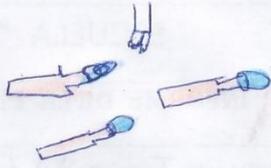
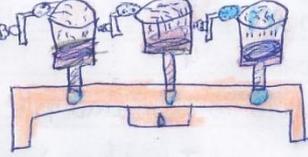
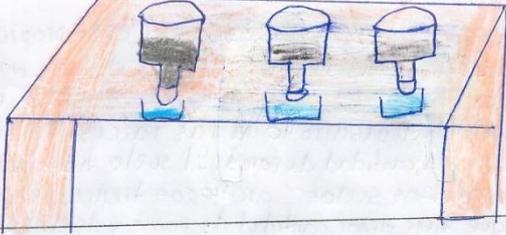
yo observé como están formado las partes de la digestión de la lombriz y tiene Boca, Esófago, Molleja, faringe, Boca, intestino y Ano. La disección estaba lista y quisiera que pueda hacer con otro animalito como: el mosquito, la mariposa y algunos otros animales.

8) BIBLIOGRAFÍA:

(Juan José Trujillo Un universo invisible bajo nuestros pies. Los suelos y la vida. Madrid España. 1999) "Manual de prácticas, talleres y experimentos didácticos de Ciencias Naturales para séptimo año de educación básica".

ANEXO 14: INFORME DE LA PRÁCTICA # 4

ESCUELA "LUIS ROBERTO BRAVO"	
INFORME DE LA PRÁCTICA DE CIENCIAS NATURALES	
ESTUDIANTE: <u>Jomara del Carmen Thonio Ameza.</u>	
PROFESOR: <u>Licenciado: Rubén Sánchez.</u>	
AÑO DE BÁSICA: <u>7^{no} B^o de Básica.</u>	
INFORME No. <u>4</u>	FECHA: <u>30 de Abril del 2013.</u>
1) TÍTULO: <u>Permeabilidad y de retención del agua según el tipo de suelo.</u>	
2) OBJETIVOS: <u>Identificar la permeabilidad del suelo, mediante la construcción de un filtro de agua, utilizando materiales de fácil adquisición, para comprender su funcionamiento.</u>	
3) CONSIDERACIONES TEÓRICAS: <u>La permeabilidad es la propiedad más importante del suelo. Mientras más permeable sea el suelo mayor será la filtración. Para la permeabilidad es importante que el suelo tenga poros y aire para el buen desarrollo de las raíces. No todos los suelos tienen la misma cantidad de poros. El suelo humífero tiene mayor cantidad de poros. Los suelos arcillosos tienen menor materia orgánica por lo que tiene menor cantidad de poros y de aire. Los suelos arenosos tienen mayor cantidad de macro poros por lo que el agua se filtra rápidamente y no es aprovechable para las raíces de las plantas.</u>	
4) MATERIALES:	
<u>Algodón</u> <u>Tijeras</u> <u>tierra rica en materia orgánica.</u>	<u>agua</u> <u>tres vasos de cristal</u> <u>tres jarras.</u>
5) PROCEDIMIENTO:	
1. <u>Lectura del título del experimento.</u>	
2. <u>Lectura del objetivo.</u>	
3. <u>Enumeración de materiales.</u>	
4. <u>Cortamos las botellas.</u>	
5. <u>Tapamos la boca de las botellas con algodón.</u>	
6. <u>llenamos las botellas con tierra humifera, arcillosa y arenosa.</u>	
7. <u>Colocamos $\frac{1}{2}$ de agua en cada una de las botellas.</u>	
8. <u>Recogimos el agua en botellas de vidrio (Matraz).</u>	
9.	
10.	

<p>6) GRÁFICOS</p> 	
 <p>humífero Arcillosa Arenosa.</p>	
	
<p>7) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:</p> <p>El suelo orgánico es el más permeable porque tiene micro poros para el agua; y macro poros para el aire.</p> <p>En el suelo permeable el agua se filtra más rápido y beneficia a las raíces de las plantas.</p> <p>Las ventajas son: las raíces pueden absorber fácilmente el agua, suelo húmedo</p>	
<p>8) BIBLIOGRAFÍA:</p> <p>(FAO-UNESCO, 1981).</p>	

ANEXO 15: INFORME DE LA PRÁCTICA # 5

ESCUELA "LUIS ROBERTO BRAVO"	
INFORME DE LA PRÁCTICA DE CIENCIAS NATURALES	
ESTUDIANTE: José Guzmán	
PROFESOR: Pedro Rubén Sánchez	
AÑO DE BÁSICA: 7º A	
INFORME No 5	FECHA: 09 - 05 - 2013
1) TÍTULO: Cromatografía de los pigmentos vegetales.	
2) OBJETIVOS: Observar la presencia del pigmento clorofila en las hojas verdes y otros pigmentos en hojas de colores diferentes.	
3) CONSIDERACIONES TEÓRICAS: Los colores que presentan las vegetales son debidos a unas compuestas químicas llamadas pigmentos. El color que presenta un determinado órgano vegetal depende generalmente del predominio de uno u otros pigmentos o la combinación de ellos. Además, algunas de las pigmentos que condicionan el color están estrechamente ligados a las actividades fisiológicas del propio vegetal.	
4) MATERIALES:	
Mortero con pistilo - Varilla Alcohol - Gotero Hojas verdes y rojas - Matraz	- Papel Filtro - Tubo de ensayo - Embudo - Vaso de precipitados
5) PROCEDIMIENTO:	
1. Se lavan unas cuantas hojas frescas.	
2. Se trituran los fragmentos en un mortero.	
3. Se filtra utilizando el embudo recubierto de papel de filtro.	
4. Se corta una tira de papel de filtro de unos 3 cm de ancho.	
5. Transcurridos unos 20 minutos.	
6. Repito este procedimiento con las hojas de otros colores.	
7. Comparo lo que obtengo con los pigmentos en cada tira.	
8. luego se comparan en diferentes colores.	
9. los colores son amarillo verde y rosado.	
10. la clorofila tiene muchos colores.	

6) GRÁFICOS



7) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Ya observe los pigmentos de color verde amarillo rojo y rosado. Esto nos demuestra que hay mas colores en la clorofila.
Sobre el alcohol que se pone en las hojas cuando se mueve este le ayuda a extraer el color de la clorofila, lo que no sucede al poner en agua.

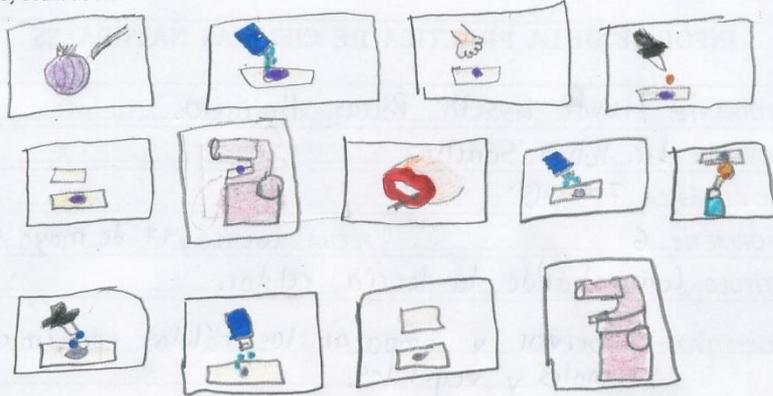
8) BIBLIOGRAFÍA:

(Claudia Villi Biología México 1975).
"Manual de prácticas, proyectos y experimentos didácticos de Ciencias Naturales para Séptimo año de Educación Básica"

ANEXO 16: INFORME DE LA PRÁCTICA # 6

ESCUELA "LUIS ROBERTO BRAVO"	
INFORME DE LA PRÁCTICA DE CIENCIAS NATURALES	
ESTUDIANTE: <u>Heydi Lisseth Porras Mainato</u>	
PROFESOR: <u>Lic. Rubén Sánchez</u>	
AÑO DE BÁSICA: <u>7^{mo} IB</u>	
INFORME No. <u>6</u>	FECHA: <u>Cuenca, 17 de mayo del 2013</u>
1) TÍTULO: <u>Comprobando la teoría celular.</u>	
2) OBJETIVOS: <u>Observar y comparar las células epidérmicas animales y vegetales.</u>	
3) CONSIDERACIONES TEÓRICAS: <u>Todos los seres vivos están formados por células. La célula es la unidad de la materia viva. La célula puede ser un organismo. Las funciones vitales ocurren dentro de las células, por sustancias que ellas secretan. La célula intercambia materia y energía con su medio. En una célula caben todas las funciones vitales. Cada célula contiene información hereditaria para el control de su ciclo, desarrollo y funcionamiento de un organismo. La célula es la unidad genética.</u>	
4) MATERIALES:	
<u>Microscopio</u> <u>Lugol</u> <u>Azul de metileno</u>	<u>Porta objetos</u> <u>Cubre objetos</u> <u>Cebolla</u>
5) PROCEDIMIENTO:	
1. <u>Cortar con un bisturí un pedazo de cebolla.</u>	
2. <u>Dejar en una caja petri con agua destilada.</u>	
3. <u>Colocamos el trocito sobre la lámina del portaobjetos.</u>	
4. <u>Coloque una gota de lugol y cubra con el cubreobjetos.</u>	
5. <u>Observamos en el microscopio.</u>	
6. <u>Mucosa bucal: con un palillo froto la parte interior de la mejilla.</u>	
7. <u>Colocamos en la lámina portaobjetos agua y pasamos por el mechero.</u>	
8. <u>Añado unas gotas de azul de metileno y dejamos secar.</u>	
9. <u>Lavamos la lámina con un chorro de agua hasta que ya no destiopa.</u>	
10. <u>Colocamos en el cubreobjetos y secamos y observamos en el microscopio.</u>	

6) GRÁFICOS



7) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Las células vegetales tienen la forma de ladrillos.
En la célula vegetal se observó pared celular.
Observamos el núcleo de la célula y sus paredes.
En la célula animal observamos unos puntos negros.

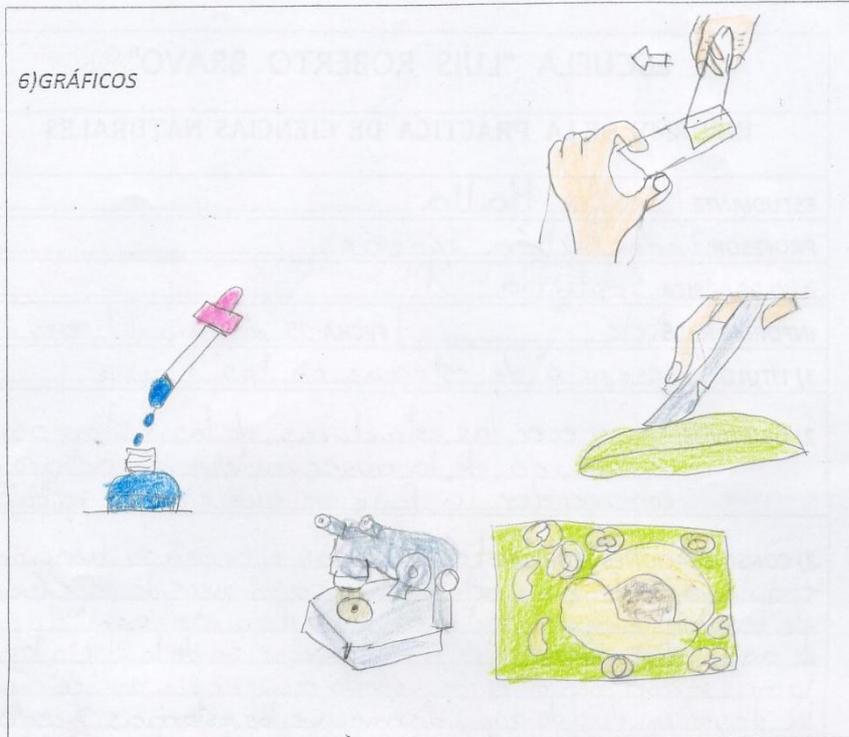
8) BIBLIOGRAFÍA:

(Claude Ville. Biología. 1975).

ANEXO 17: INFORME DE LA PRÁCTICA # 7

ESCUELA "LUIS ROBERTO BRAVO"	
INFORME DE LA PRÁCTICA DE CIENCIAS NATURALES	
ESTUDIANTE: <u>Mónica Malla</u>	
PROFESOR: <u>L. de Rubén Sánchez</u>	
AÑO DE BÁSICA: <u>Séptimo "A"</u>	
INFORME No. <u>Siete</u>	FECHA: <u>15 de Mayo del 2013</u>
1) TÍTULO: <u>Presencia de estomas en las hojas</u>	
2) OBJETIVOS: <u>Reconocer las estructuras de las estomas, a través de la observación directa para comprender la función que cumple las hojas.</u>	
3) CONSIDERACIONES TEÓRICAS: <u>Los estomas ejercen su función reguladora del aire, actuando como válvulas de paso cuando hay luz para la fotosíntesis y suficiente cantidad de agua disponible para la transpiración de la planta los estomas se mantienen abiertos. Cuando oscurece y también cuando la disponibilidad de agua disminuye, los estomas pueden cerrarse, cesando así la transpiración y la salida de dióxido de carbono. Los estomas regulan esencialmente la pérdida de agua, disminuyendo el peligro de marchitamiento pero para que las plantas puedan crecer los estomas deben abrirse permitiendo el paso del aire.</u>	
4) MATERIALES:	
<u>Microscopio</u>	<u>Palillo maldadientes</u>
<u>Placa cubreobjetos y portaobjetos</u>	<u>Hoja de lirio o cartucho</u>
<u>Cartera y bisturí</u>	<u>Azul de metileno</u>
5) PROCEDIMIENTO:	
1. <u>Desprendo con mucha cuidado la epidermis de la hoja.</u>	
2. <u>Corto con el bisturí un pedazo de aproximadamente 2 milímetros.</u>	
3. <u>Coloque cuidadosamente el pedazo sobre el portaobjetos tratando de extenderlo.</u>	
4. <u>Añado a la muestra una gota de azul de metileno.</u>	
5. <u>Cubro la muestra con un cubreobjetos y presiono suavemente.</u>	
6. <u>Observo al microscopio con el lente de menor aumento y mayor campo.</u>	
7. <u>Observo las células y la presencia de estomas.</u>	
8. _____	
9. _____	
10. _____	

6) GRÁFICOS



7) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Los estomas se concentran en las hojas es-
tos realizan la función de regular el aire de
través de como válvulas.
Las plantas con mayor facilidad transpiran en el
día sobre todo en la mañana.
Al observar los estomas nos emocionamos porque fue muy
interesante sobre todo de ver el microscopio.

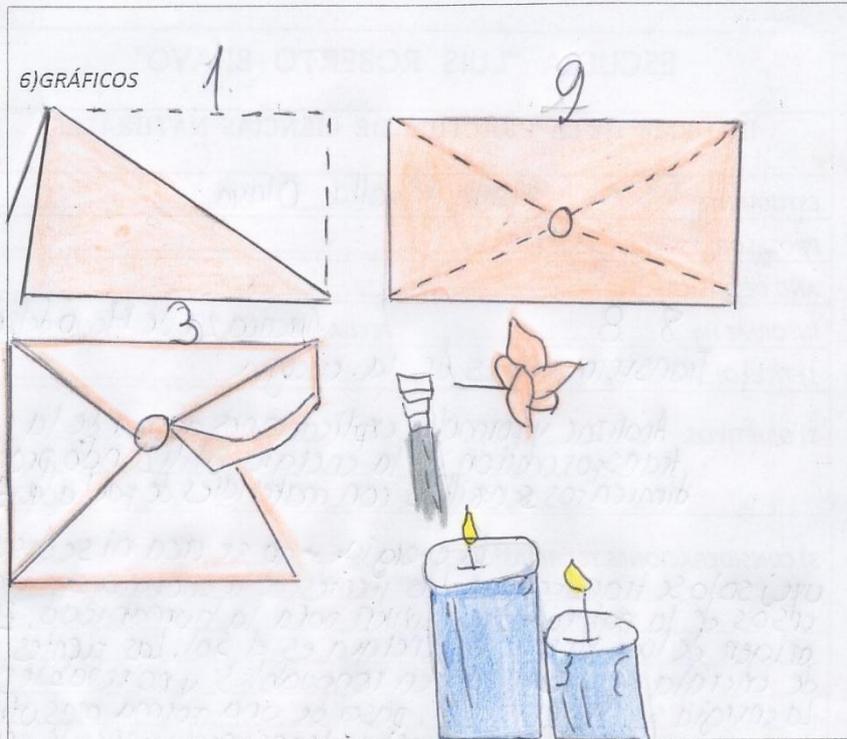
8) BIBLIOGRAFÍA:

Gala, G. Negri, G. y Cappelletti, C. 1965 Trabajo de Botánica
Manual de prácticas, proyectos y experimentos didácticos de
Ciencias Naturales para Séptimo año de Educación Básica

"Manual de prácticas, proyectos y experimentos didácticos de Ciencias Naturales para Séptimo año de Educación Básica".

ANEXO 18 : INFORME DE LA PRÁCTICA # 8

ESCUELA "LUIS ROBERTO BRAVO"	
INFORME DE LA PRÁCTICA DE CIENCIAS NATURALES	
ESTUDIANTE: Oscar Dalayn Micolta Olaya	
PROFESOR: Rubén Sánchez	
AÑO DE BÁSICA: 7 ^o B	
INFORME No. 8	FECHA: Lunes 29 de Mayo de 2013
1) TÍTULO: Transformaciones de la energía	
2) OBJETIVOS: Analizar y formular explicaciones acerca de la transformación de la energía utilizando procedimientos sencillos con materiales de fácil adquisición	
3) CONSIDERACIONES TEÓRICAS: la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma. Las fuentes de la energía son recursos de la naturaleza y sirven para la humanidad. El origen de las fuentes de energía es el Sol. Las fuentes de energía se clasifican en renovables y no renovables. La energía se transforma, pasa de una forma más útil a forma menos útil. En estas transformaciones la energía se degrada, pierde calidad	
4) MATERIALES:	
Plastilina rosadora Un palo o lápiz con borrador Tijera, tachuela	Tres velas pequeñas Un pedazo de cartulina de 20 cm x lado
5) PROCEDIMIENTO: 1. Tome un cuadrado de cartulina de 20 cm de lado 2. Corte las diagonales con las tijeras 3. Doble los extremos hacia el centro y después únelos con la tachuela 4. Clave la tachuela en el palo en el borrador del lápiz 5. Fije las velas con plastilina a la mesa de trabajo y enciéndalas con cuidado 6. Sustenga el molinete construido con la mano, colóquelo sobre las velas, teniendo mucho cuidado de no quemarlo y observe	



7) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Al encender las velas y acercar al molinete este se movió, se produjo la energía eólica (viento). Por el calor de las velas y viento el molinete se movió. En nuestro caso los cambios de energía son: eléctrica, hidráulica, eólica, solar.

8) BIBLIOGRAFÍA:

(Joaquín Recio Miñarro, La energía, España) 2003)

ANEXO 19: VIDEO DE LAS EXPERIENCIAS

(Se adjunta)