



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIAS Y POSTGRADOS

**DIPLOMADO SUPERIOR EN DISEÑO Y APLICACIÓN
DE MODELOS EDUCATIVOS**

TEMA:

**IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE CIENCIAS DE LA
NATURALEZA EN LA ESCUELA PRIMARIA DEL LICEO NAVAL**

DIPLOMANTES:

LCDA. MARÍA MALDONADO DE VELASCO

LCDA. SHEYLA VILLACRÉS CAICEDO

TUTORA

Ms.C. Dra. Gladys Criollo Portilla

Febrero 2007

GUAYAQUIL - ECUADOR

DEDICATORIA

A los niños que se educan en la Escuela primaria del Liceo Naval, entregamos un aporte para mejorar las estrategias de aprendizaje en el área de la Ciencias de la Naturaleza, con el fin de alcanzar la excelencia educativa acorde a las exigencias de la sociedad. A la vez, contar con criterios que señalen las competencias y destrezas mínimas requeridas para lograr un desempeño productivo y ciudadano.

AGRADECIMIENTO

A las Autoridades de la Universidad Técnica Empresarial de Guayaquil, quienes nos motivaron a emprender proyectos que benefician nuestro quehacer educativo.

Al Rector de nuestra institución, Capitán de Navío de Estado Mayor, Miguel Quelal Reyes, quien mostró su apoyo incondicional, facilitando las instalaciones y recursos para llevar a cabo nuestra investigación.

A la Ms. C. Dra. Gladys Criollo Portilla, nuestra tutora que con su perseverancia y paciencia, nos supo orientar acertadamente.

A los compañeros Diplomantes, quienes nos permitieron volver a vivir esa experiencia, que solo es posible en las aulas.

RESUMEN

En el ejercicio docente siempre buscamos innovar y mantenernos actualizados en cuanto a desarrollo y mejora de las estrategias de aprendizaje se refiere.

El ser humano, como parte importante de la sociedad es el protagonista de mejorar o destruir las condiciones de vida, que serán heredadas a través de generaciones.

Existe un desconocimiento por mantener nuestro hábitat en condiciones óptimas, no le damos importancia al desarrollo natural y el medio donde el hombre desarrolla sus actividades y se beneficia de él para su supervivencia.

Analizando las etapas del desarrollo humano para poder interactuar con las necesidades educativas del estudiante, los cuales por lo general, son específicas, las mismas que dependen del desarrollo cerebral y de sus diferentes posibilidades. Es por eso que resulta más sencillo recordar imágenes de una película, que el texto o párrafo de algún libro.

Motivados por esos intereses de lo tangible, lo observable, lo experimental, nos proyectamos hacia la implementación de un laboratorio de ciencias de la naturaleza como parte activa y de contacto real hacia los cambios y transformaciones de los fenómenos naturales.

Realizamos un sondeo entre los posibles beneficiarios del proyecto, y nos encontramos que hay conformismo y desmotivación hacia el desarrollo de actividades que generen investigación, criticidad, experimentación.

Esta observación nos llevó a realizar actividades 'piloto' como:

- Visitar el Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza de la Secundaria
- Desarrollar actividades de experimentación en el laboratorio.
- Reunir a los docentes y planificar actividades en proyectos interdisciplinarios con el uso del laboratorio.

Los resultados fueron alentadores, tanto maestros como estudiantes descubrieron fortalezas desconocidas hasta entonces, tanto en el manejo del instrumental como en el cuestionar hipótesis que los invita a seguir en la búsqueda de una solución. Lo que nos lleva a que la implementación de un laboratorio de Ciencias de la Naturaleza, en la escuela primaria es necesario porque:

- Motiva al estudiante a la investigación. Su aprendizaje es más significativo, el aprender haciendo, fija los contenidos. Sigue un proceso, orden, análisis que hace posible llegar al conocimiento científico.
- Descubre desde la escuela su identificación con las ciencias de la naturaleza y hace que se oriente de una forma positiva en su proyecto de vida

ÍNDICE

	PÁGINA
1. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
PROPUESTA DEL PROYECTO.....	14
1.2 OBJETIVOS.....	15
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.3 IDEAS A DEFENDER.....	16
1.4 EL PROCESO INVESTIGATIVO.....	17
1.4.1 MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.4.2 FUENTES Y TECNICAS PARA LA.....	18
RECOLECCION DE LA INFORMACIÓN.....	18
1.4.2.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	18
1.4.2.2 PROCEDIMIENTOS DE SELECCIÓN.....	19
1.4.2.3 MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	19
1.4.2.4 PROCEDIMIENTOS PARA	
LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	19
1.4.2.5 TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	20

PARTE II

2. DESARROLLO.....	21
2.1 FUNDAMENTO TEÓRICO.....	21
MÉTODOS DE ENSEÑANZA PARA LA CIENCIAS.....	23
DE LA NATURALEZA	
MÉTODO INDUCTIVO.....	24
OBSERVACIÓN.....	25
EXPERIMENTACIÓN.....	25
COMPARACIÓN.....	25
ABSTRACCIÓN.....	26
APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS DEL	
NIÑO EN LA EDAD ESCOLAR.	26
LAS CONCEPCIONES DE ENSEÑANZA DE	
LAS CIENCIAS DE LOS DOCENTES.....	26
METODOLOGÍA PARA EL TRABAJO DE	
LABORATORIO.....	31
2.1.1 FUNDAMENTO FILOSÓFICO.....	44
2.1.2 FUNDAMENTO PSICOLÓGICO.....	53
2.1.3 FUNDAMENTO PEDAGÓGICO.....	66
2.1.4 FUNDAMENTO SOCIOLÓGICO.....	74
2.1.5 FUNDAMENTO TECNOLÓGICO.....	78

2.2 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD REALIZADO.....	83
2.2.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	84
2.2.1.1 SONDEO A DIRECTIVOS	85
2.2.1.2 SONDEO A DOCENTES.....	86
2.2.1.3 SONDEO A ESTUDIANTES.....	87
2.2.2 FACTIBILIDAD POLÍTICA.....	90
2.2.3 FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	92
MATERIALES BÁSICOS DE LABORATORIO.....	93
2.2.4 FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	95
2.2.5 VALIDACIÓN.....	96
2.2.6 PRESENTACIÓN DE LOS PRODUCTOS.....	99
2.2.6.1 BASES CIENTÍFICAS.....	102
IMPACTO EN LOS ALUMNOS.....	103
 PARTE III	
3. CONCLUSIONES	105
3.1 BIBLIOGRAFÍA.....	107
3.2 GLOSARIO.....	111

ANEXOS

PARTE I

INTRODUCCIÓN

La implementación del Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza es una propuesta que presentamos en este proyecto para lograr que nuestros estudiantes de la escuela primaria aprendan experimentando, esto es, que el escolar se sitúe en la realidad, con una mirada curiosa que lo lleve a formularse preguntas. Por eso, una de las formas de conseguir un aprendizaje efectivo es comprobar en el laboratorio, con el objetivo de obtener respuestas a las inquietudes científicas de los infantes.

La escuela primaria, que tiene 760 estudiantes y 13 años al servicio de la educación, necesita tener su propio laboratorio, ya que al hacer uso de los laboratorios de la sección secundaria de la Unidad educativa se pierde tiempo en el traslado y se dificulta su acceso por la cantidad de estudiantes.

En la escuela disponemos de un área amplia de 10 mts por 7 mts, ventilada, con iluminación adecuada, con acceso a un pequeño huerto escolar, que estará separado del laboratorio por un ventanal de vidrio desde donde se observa las pequeñas plantitas sembradas por los estudiantes.

Nuestra meta inicial es implementar con instrumentos y sustancias básicas,

con un computador, un proyector con su respectiva pantalla, microscopio electrónico, tubos de ensayo, una balanza, termómetros.

El mobiliario consta de dos mesones para realizar las prácticas, con sus lavabos con agua caliente y fría, asientos a desnivel para comodidad de los estudiantes y dos estanterías para ubicación del material.

Contamos con el apoyo incondicional de la Dirección de Estudios de la Armada, quienes en un oficio del mes de Abril del año 2006 instruyeron a las Unidades Educativas Navales a que implementen Laboratorios de Ciencias de la Naturaleza en la primaria. Con la colaboración de los Padres de Familia que contribuirán con parte del material de laboratorio como son tubos de ensayo, balanza, reactivos.

Para la adecuación hay tres propuestas presentadas por expertos profesionales que se encargaron de realizar trabajos en la sección secundaria y han elaborado el diseño del laboratorio.

De aprobarse el proyecto, su implementación sería inmediata, de tal manera que se lo podrá utilizar a inicios del periodo lectivo 2007 – 2008.

El laboratorio estará dirigido especialmente para los niños de segundo a séptimo de Educación Básica, quienes guiados por sus maestros, realizarán todas las actividades que hagan posible la práctica del laboratorio, se manejará la planificación de la clase, donde el encargado preparará los materiales a utilizar en la práctica.

Además se ha estructurado una serie de seminarios, como parte del buen manejo de los materiales y sustancias, así como pequeños proyectos que pueden ser aplicados en el laboratorio, fortaleciendo nuestro enfoque social constructivista que exige un trabajo grupal y cooperativo. De esta forma logramos que el estudiante encuentre la respuesta utilizando estrategias de búsqueda de información que va más allá del conocimiento

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La Unidad Educativa Liceo Naval, con 35 años al servicio de la educación, tiene como visión constituirse en una institución de excelencia en la formación integral de líderes preactivos, que propongan y participen en la transformación social del país.

La escuela primaria se ve en la necesidad de contar con aulas especiales que permitan realizar la labor educativa sentando las bases necesarias para formar niños con amplia conciencia crítica, creativa, investigativa, participativa con sólidos conocimientos científicos que posibiliten su permanencia en la institución.

Muchos de los docentes de ciencias no olvidan el modelo expositivo de sus clases sin que corresponda a una transformación acorde a la época actual, donde el estudiante debe estar en contacto con las nuevas tecnologías, informáticas, audiovisuales, equipos de laboratorio, que aseguren la calidad educativa en el área de las ciencias mediadas por un docente capacitado

para su uso.

Nuestro objetivo es dotar de un laboratorio de ciencias de la naturaleza a la escuela primaria del Liceo Naval, para que el estudiante participe activamente en la construcción del conocimiento y fortalezca el aprendizaje de las ciencias. Capacitar al personal docente con seminarios periódicos acorde a las exigencias de los planes correspondientes, fortalecer el trabajo cooperativo y grupal con la aplicación de proyectos en el laboratorio como aporte a nuestro enfoque social constructivista.

El presente trabajo consta de tres partes:

La primera parte que está conformada por la Introducción donde hacemos un análisis del proyecto, luego la justificación del problema, los objetivos generales y específicos, donde determinamos la meta a alcanzar como estrategia para elevar el nivel de participación de los estudiantes a través de la experimentación. Con ello defendemos nuestra propuesta ya que lograremos que el estudiante ya desde la escuela básica experimente, compruebe, investigue siguiendo procesos, normas logrando una mayor asimilación de las ciencias cumpliendo con normas, organización y capacidad para facilitar el trabajo en grupo.

La segunda parte corresponde al desarrollo del proyecto, su fundamentación teórica que considera todos los aportes que se han dado

en América Latina y en la comunicación internacional. En la base de la propuesta se consideran los principios educativos generales de aplicación universal que deben ser pensados desde nuestras realidades locales. Estos principios son aquellos que la UNESCO ha considerado como pilares en la educación: El aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a vivir juntos y aprender a emprender. Filosóficamente asume una corriente crítica, mostrando cómo es el verdadero conocimiento, sigue procesos, desarrolla un plan previo, respeta las etapas del desarrollo, el estudiante es el eje del proceso educativo, el maestro es el facilitador, el trabajo en el laboratorio permite la interacción social, se ha comprobado que hay mayor aprendizaje cuando se lo hace en forma cooperativa, y aún más cuando la práctica genera investigación y observación en un ambiente de objetos y situaciones prácticas.

Para conocer el criterio acerca de la implementación del laboratorio en la escuela primaria se preparó un instrumento con preguntas dirigidas a las autoridades de la Institución, luego se entrevistó a los docentes para determinar si encontraban como un recurso de apoyo a sus clases de ciencias la implementación del laboratorio, y en un tercer momento se aplicó una encuesta a los estudiantes para conocer el grado de interés para realizar prácticas en el laboratorio.

Los resultados de éstas aplicaciones nos dan la factibilidad para

implementar el laboratorio de Ciencias de la Naturaleza en la escuela primaria del Liceo Naval.

La tercera parte se orienta hacia las Conclusiones y Recomendaciones donde determinamos que es necesario implementar el laboratorio de Ciencias en la escuela primaria, porque al realizar las prácticas en la fase de experimentación piloto, con los grupos de estudiantes los resultados y los logros alcanzados fueron superiores a los grupos que no realizaron prácticas en el laboratorio, e inclusive esta tarea se la realizó en una primera fase con los docentes los cuales descubrieron destrezas desconocidas hasta entonces por ellos, lo que originó que se estructuren seminarios taller continuos para fortalecer su seguridad en el manejo de los materiales e insumos que conlleva la práctica en el laboratorio.

La Bibliografía utilizada como sustento del presente proyecto enriquece las bases de esta propuesta y el glosario donde se aprecian términos nuevos utilizados a fin de que el lector pueda satisfacer su comprensión.

PROPUESTA DEL PROYECTO

Los estudiantes de la escuela primaria limitan sus habilidades con respecto al conocimiento de las ciencias de la naturaleza, al no disponer de un espacio adecuado que les permita experimentar por eso nuestra propuesta es implementar un laboratorio de ciencias de la naturaleza donde el

estudiante, desde la escuela básica, pueda llevar a la práctica todas aquellos conocimientos aprendidos en el aula.

- a. El Laboratorio de Ciencias contará con mobiliario y equipamiento científico acorde a las actividades que se esperan desarrollar en la escuela.
- b. Apoyará apropiadamente la investigación científica.
- c. Desarrollará actividades científicas, en forma permanente.

El estudiante, al ser el protagonista de su propio camino de aprendizaje, de su propia capacidad de imaginar, de descubrir verdades, donde la imaginación no tenga límites, donde el objeto del conocimiento se construya activamente en su mente dará por resultados estudiantes con una gran capacidad de discernir, comprometidos con la naturaleza, emprendedores, capaces de realizar transformaciones que mejoren su entorno.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Dotar de un laboratorio de ciencias de la naturaleza a la escuela básica, con el fin de llevar a la práctica los conocimientos impartidos en el aula, a través de la experimentación y con ello lograr una mayor participación iniciándolos en el campo de la investigación.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Experimentar los cambios y fenómenos de la naturaleza a través de la observación y experimentación en el laboratorio de ciencias.
- Despertar el interés por la investigación desde la escuela primaria.
- Desarrollar destrezas para el manejo de implementos de laboratorio.
- Fortalecer el trabajo cooperativo y grupal, a través de las prácticas experimentales del laboratorio de ciencias.
- Trabajar con cuidado y responsabilidad, respetando las normas de higiene y bioseguridad.

1.3 IDEAS A DEFENDER.

- La implementación del laboratorio de ciencias de la naturaleza en la escuela básica del Liceo Naval permitirá que los conocimientos teóricos impartidos se lleven a la práctica, a través de la experimentación logrando una mayor asimilación de las ciencias.
- El trabajo en el laboratorio motiva a la investigación y exige el cumplimiento de procesos y normas que van desde el ingreso hasta la práctica.

1.4 EL PROCESO INVESTIGATIVO

Para el cumplimiento de los objetivos señalados en esta propuesta vamos a utilizar los siguientes tipos de estudios: Observación, Análisis, Evaluación escrita. Partimos de la observación de clases de ciencias en la escuela primaria del Liceo, luego realizamos observaciones de clases de ciencias en escuelas similares. En un tercer momento trabajamos con grupos de docentes con el manejo de los materiales y sustancias de acuerdo al programa de su año básico. Por último organizamos grupos de estudiantes para que reciban sus clases en el laboratorio y determinar las ventajas y desventajas.

1.4.1. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Para conocer el grado de aceptación en la aplicación a nuestro proyecto realizaremos una entrevista a las autoridades, y docentes involucrados directamente con el quehacer de las ciencias, luego una encuesta a los estudiantes de nuestra escuela. Luego analizaremos los resultados y tabularlos valiéndonos del método Matemático y Estadístico, entonces en nuestra investigación vamos a aplicar el Método Histórico Lógico, Analítico, Sintético, Estadístico, Matemático.

1.4.2. FUENTES Y TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

1.4.2.1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

- Unidad de Análisis: Directivos, Docentes, Estudiantes de 5to, 6to, 7mo de EGB.
- Delimitación de la población: Directores de área, Subdirectores, Docentes de EGB, Estudiantes de la primaria.
- Tipo de selección de la muestra: Aleatorio estratificado, es decir que dentro del grupo se escoge aleatoriamente para realizar el análisis.
- Tipo de selección de muestreo: Muestreo Aleatorio estratificado.
- Tamaño de la muestra: Directivos 30
Docentes: 70
Estudiantes 650
Total 750

Estratos	#	N/n	TOTAL
Directivos	30	15	15
Docentes	70	30	30
Estudiantes	650	106	106

1.4.2.2. PROCEDIMIENTOS DE SELECCIÓN.

Para realizar nuestra investigación, se escogió a los Directivos que están involucrados con la administración de la Institución. Luego los docentes que participan del Área de Ciencias de la Naturaleza y la población estudiantil quienes serían los beneficiados con este proyecto.

1.4.2.3 MÉTODOS Y TÉCNICAS

Las fuentes de información serán

Fuentes Primarias: Entrevistas, Encuestas, Pruebas de ejecución.

Como instrumentos a aplicar en esta investigación, utilizaremos:

- Encuestas
- Entrevistas
- Indicadores de logros
- Tablas de cotejo
- Portafolio vitrina
- Portafolio de formato abierto
- Escalas de valoración

Fuentes Secundarias: Texto, Monografías, Revistas, Internet.

1.4.2.4 Procedimiento para el levantamiento de la información.

- a. Se preparó un instrumento para la recolección de la información.
- b. Se aplicó el instrumento en forma individual y grupal.
- c. Tabulamos la información, y analizamos los resultados.

1.4.2.5 Tratamiento de la Información.

Aquí se considerarán todos los procedimientos para realizar la codificación, clasificación y tabulación de la información, haciendo un verdadero análisis.

La presentación de la información será en forma escrita y digital, la misma que incluirá: cuadros, tablas, gráficos.

La información será ingresada en tablas elaboradas en Excel, aplicando el Método Matemático y Estadístico.

PARTE II

2. DESARROLLO

La implementación del Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza en la Escuela Primaria del Liceo Naval conlleva a la introducción en los fundamentos de carácter práctico, que sustenten la factibilidad en el orden pedagógico de su implementación, por lo tanto en este capítulo vamos desarrollaremos el fundamento filosófico, psicológico, pedagógico, sociológico y técnico que va a orientar el diseño.

2.1. FUNDAMENTO TEÓRICO

Transmitir conocimientos es tan antiguo como la propia humanidad.

Al efectuar este proceso el hombre se ha valido, en forma consciente o no, de métodos de enseñanza que le han permitido lograr este propósito.

De los métodos de enseñanza dependen, en gran medida, el volumen y la profundidad de los conocimientos y habilidades que los estudiantes deben lograr en el proceso docente. El educando puede dominar los contenidos científicos mediante la asimilación de sus categorías fundamentales, esto será posible si domina además sus problemas teóricos básicos y es capaz de llevarlos a la práctica en forma consecuente, este proceso se logra a

través de los métodos de enseñanza que estén adecuados a los temas a tratar, por lo tanto tienen no solo, carácter cognoscitivo sino también educativo.

El hombre forma parte del entorno natural, no se lo puede aislar de su realidad, debe tener un conocimiento más profundo sobre las estructuras o fenómenos que giran a su alrededor y los agentes que lo provocan para darle la solución más adecuada a los problemas. ¿Por qué no hacer que el niño, desde la escuela, verifique y compruebe el origen o los cambios de ciertos elementos o compuestos que sufren por acción de otros? De esta forma motivaremos a los infantes a la investigación y experimentación. El laboratorio de Ciencias Naturales podría ser el inicio de una serie de proyectos que los impulsen al quehacer científico, como una forma de construcción del conocimiento.

La importancia del laboratorio de Ciencias radica en la necesidad de contar con un espacio equipado con todos los materiales necesarios, con la finalidad de experimentar, manipulando los recursos de forma más efectiva que si solo repitiesen lo que dicen los textos y se imaginen cómo se realizan los procesos naturales de su entorno.

El uso frecuente de materiales de laboratorio en las asignaturas de las Ciencias de la Naturaleza, permitirá que se desarrolle las habilidades del manejo, utilidad, cuidado, prevención de accidentes, contribuyendo de esta

manera a formar el perfil de salida de los alumnos que terminan el Séptimo Año de Educación Básica.

MÉTODOS DE ENSEÑANZA PARA LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA

<ul style="list-style-type: none"> • Método de Búsqueda Parcial o Heurístico 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar • Experimentar • Comparar • Abstractar • Generalizar
<ul style="list-style-type: none"> • Método Activo 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene en cuenta la participación del alumno en el desarrollo de la clase
<ul style="list-style-type: none"> • Métodos didácticos activos 	<p>Se aborda con :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La experimentación • Investigación • Solución de Problemas • Construye • Hace
<ul style="list-style-type: none"> • Método Inductivo 	<p>Parte de los casos particulares para descubrir el principio general que los rige. Se basa en la experiencia, en la observación, en los hechos</p>

A través de los métodos de enseñanza se deben garantizar, por lo tanto:

- El conocimiento suficiente, claro y significativo vinculado con la práctica.
- La posibilidad de que el alumno pueda elaborar nuevos conocimientos y aplicarlos en la solución de sus problemas diarios. La inducción, la deducción el análisis y la síntesis son procesos del conocimiento que se complementan dentro del método didáctico. En la actualidad, dentro de la óptica constructivista, los procedimientos que utiliza el docente se identifican con el método didáctico y las técnicas metodológicas mientras

que a los procedimientos lógicos que utiliza el estudiante para lograr el aprendizaje como la observación, la división, la clasificación, entre otros, se les denomina estrategias de aprendizaje.

- EL MÉTODO INDUCTIVO

Se denomina así cuando lo que se estudia se presenta por medio de los casos particulares hasta llegar al principio general que lo rige. Muchos autores coinciden que este método es el mejor para enseñar Ciencias Naturales dado que ofrece a los estudiantes que originan las generalizaciones y que los lleva a inducir la conclusión en vez de suministrársela de antemano como en otros métodos. Este método genera gran actividad en los estudiantes, involucrándolos plenamente en su proceso de aprendizaje. La inducción se basa en la experiencia, en la observación y en los hechos. Debidamente orientada, convence al alumno de la constancia de los fenómenos y la posibilidad de la generalización que lo llevará al concepto de la ley científica. Por ejemplo, para establecer la ley de dilatación de los cuerpos, se parte de una verdad demostrada o de una causa conocida el calor. Se observa experimentalmente cómo el agua al pasar del estado líquido al sólido ocupa más espacio, cómo se dilatan los gases o cómo pasa una bola por una anilla de metal de igual diámetro una vez que esta anilla ha sido calentada al fuego. A través de esta y otras observaciones se llega a la formulación de la ley¹.

1. SPENCER Y GUIDIC IPSICOLOGIA EDUCATIVA Y METODOS DE ENSEÑANZA, 1964.

LA OBSERVACIÓN

Consiste en proyectar la atención del estudiante sobre objetos, hechos o fenómenos, tal como se presentan en la realidad completando analíticamente los datos suministrados por la intuición. La observación puede ser tanto de objetos materiales como de hechos o fenómenos de otra naturaleza.

Puede ser de dos tipos, la observación directa que es la que se hace del objeto, hecho o fenómeno real y la observación indirecta que se hace en base a su representación gráfica o multimedia.

La observación se limita a la descripción y registro de los fenómenos sin modificarlos, ni extremar juicios de valor. Ejemplo. Observación de la formación de hongos en una lonja de pan dejada por varios días.

- LA EXPERIMENTACIÓN

Consiste en provocar el fenómeno sometido a estudio para que pueda ser observado en condiciones óptimas. Esta se utiliza para comprobar o examinar las características de un hecho o fenómeno. Ejemplo: Un grupo de niños mezclan colores primarios para obtener diversas tonalidades y colores.

- LA COMPARACIÓN

Establece las similitudes o diferencias entre objetos hechos, o fenómenos observados, la comparación complementa el análisis o clasificación, pues

en ella se recurre a la agudeza de la mente y así permite advertir diferencias o semejanzas no tan sólo de carácter numérico, espacial o temporal sino también de contenido cualitativo.

- LA ABSTRACCIÓN

Selecciona los aspectos comunes a varios fenómenos, objetos, o hechos estudiados y observados en pluralidad, para luego ser extendidos a otros fenómenos o hechos análogos por la vía de la generalización.

Es de suma importancia que los maestros entiendan que no existe un método de enseñanza superior a otros y que el mejor método es el que puede lograr un aprendizaje significativo y duradero de los objetivos de la clase en específico que se esté tratando. En repetidas ocasiones se ha demostrado que el mezclar diferentes métodos a través de la planificación didáctica ayuda a mantener el interés activo de los estudiantes.

APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EN NIÑOS DE EDAD ESCOLAR

Los niños pueden observar los cambios más cuidadosamente si usamos medidas. Si hacemos una gráfica para medir su crecimiento o los cambios de temperatura cada día, el niño puede practicar buscando diferencias y midiéndolas-y esto le ayudará a entender cómo puede utilizar sus destrezas matemáticas para aprender sobre las ciencias.

Es difícil para los niños entender la evolución (cómo cambian las cosas a través del tiempo) y el equilibrio (cómo las cosas logran un estado estable y

balanceado). Durante estos primeros años, se debe hablar con ellos sobre cómo cambian las cosas con el tiempo.

Uno de los temas más sencillos en la ciencia que nos rodea: la forma de algo en la naturaleza casi siempre tiene algo que ver con su función. Comencemos con objetos fabricados. ¿El niño puede adivinar cuál será el uso de objetos como un dedal, un sacacorchos o un disco? Cuando observan animales, pregúntele: "¿Para qué servirían las láminas en la espalda del estegosaurio?" "¿Qué tipo de hábitat le gustará al ornitorrinco?" Lo que el niño adivine generalmente será la respuesta correcta.

Es una forma de percibir el mundo que requiere de principios de conducta especiales, y los primeros años de la escuela son un buen momento para comenzar a enseñar a los niños la ética científica. Deberíamos ayudarles a comprender qué tan importante es:

- Observar cuidadosamente;
- Mantener apuntes precisos;
- Buscar patrones en una manera objetiva, sin prejuicios ni predisposiciones;
- Compartir las observaciones (o resultados) honestamente y de manera que permita que otros puedan comprobarlos;

- Reconocer que es posible que cometan errores;
- Respetar la curiosidad; y
- Mantenerse abiertos hacia la crítica y el cambio.

Desde una postura constructivista es necesario conocer e interpretar el conocimiento profesional antes de pensar cualquier acción de formación. Las concepciones sobre la ciencia y su contenido y las concepciones acerca de las cuestiones didácticas, que tienen los docentes en un determinado momento, permiten pensar con fundamento cómo intervenir en la formación del conocimiento profesional deseable

LAS CONCEPCIONES DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DE LOS DOCENTES

Los estudios acerca de las concepciones de los docentes sobre la enseñanza de la ciencia, aportan datos que permiten pensar que en la escuela aún está muy vigente la enseñanza denominada tradicional: centrada en la explicación del profesor que es quien lleva el control teniendo como eje el desarrollo de los contenidos, pero también aparecen una gran variedad de modelos alternativos. Los estudios realizados hasta el momento con docentes de ciencias, muestran que sus concepciones

acerca de la naturaleza de la ciencia y de la enseñanza de la ciencia no son uniformes ni coherentes y tampoco se ha encontrado una influencia clara de la concepción de ciencia del docente en su práctica de aula ²

Haciendo un análisis Pedagógico se encontró que el ejercicio de la profesión de maestros, en una sociedad que privilegia el conocimiento, requiere de las mismas competencias profesionales, que permite un desempeño idóneo en el desafío de educar nuevas generaciones. Una de estas competencias, a modo de ejemplo, será darle sentido a la información científica disponible desde una perspectiva crítica e interpretativa para decidir qué enseñar a nuestros estudiantes.

Hablamos de una sociedad del conocimiento marcada por los avances científicos, tecnológicos y comunicacionales cuando, de manera paradójica, la escuela suele dejar de lado la enseñanza de ciencias de la naturaleza a favor de las áreas instrumentales consideradas básicas, sobre todo en los primeros años de escolaridad.

Al investigar cuáles son los motivos a los que aluden algunos maestros de las escuelas del entorno, con relación a la no práctica en un laboratorio de ciencias de la naturaleza, suelen decir que los contenidos son muy complejos para los niños o que necesitan aprender a leer y escribir primero para acceder a otros conocimientos. Pensamos que ninguna de estas

2. LEVINA., MARCELO .CIENCIA CON CREATIVIDAD.AIQUE. GRUPO EDITOR, BUENOS AIRES, 1991

explicaciones está justificada y es necesario motivar a los maestros a profundizar a través de una formación permanente.

También es necesario que las instituciones formadoras aseguren una formación científica básica en el campo de las Ciencias Naturales que permita racionalizar el discurso, es decir que enseñe a pensar mas allá de los contenidos hacia conocimientos, que no se reduzcan, sino que se integren y que la enseñanza de las ciencias de la naturaleza en el laboratorio responda a la demanda actual que deba satisfacer el sistema educativo. (ANEXO No 3)

Es preciso tener en cuenta que las ciencias de la naturaleza son parte de nuestra cultura y la escuela tiene el deber social de alfabetizar científicamente a través de sus docentes. La ciencia como actividad humana, ha generado teorías a lo largo de los siglos en el intento de explicar los fenómenos. Por ello, el saber científico es una conquista del hombre que tiene valor social y debe ser enseñado a las generaciones nuevas a través de la escuela. Su objetivo es formar ciudadanos cultos no solo por conocer literatura, historia, o arte sino también por sus conocimientos en el campo de las ciencias.

Para que esto se cumpla en la realidad, los niños deben tener docentes capaces de experimentar con ellos los conocimientos impartidos dentro de

la asignatura de ciencias de la naturaleza desde edades tempranas.

METODOLOGÍA PARA EL TRABAJO EN EL LABORATORIO.

El método investigativo posibilita la *integración*. La aplicación de este método se facilita con el procedimiento asociado a las tareas experimentales que concretan las acciones y operaciones a realizar por los estudiantes, en correspondencia con las exigencias de los objetivos y las características de los contenidos.

El procedimiento se fundamenta en la investigación aplicados a la enseñanza de las Ciencias Naturales, los cuales se basan en aspectos del método científico: planteamiento del problema, emisión de hipótesis, la determinación de las variables, búsqueda de la solución y el análisis del resultado.

- Planteamiento o elaboración de la tarea experimental

- Análisis de la tarea experimental

- Propuesta de las vías de solución

- Ejecución del experimento

- Análisis del resultado y del proceso

El análisis de la tarea de experimentación en el laboratorio parte de la orientación precisa que debe brindar el profesor con respecto al objetivo que se persigue, la vinculación con los contenidos precedentes, la significación práctica y profesional (acciones que permitan una motivación inicial), propiciando que el estudiante se familiarice con el texto o las condiciones para su elaboración y se oriente en los elementos esenciales. Integra dos aspectos importantes, la comprensión y la interpretación.

La comprensión del texto de la tarea requiere de:

- La reformulación del objetivo en función de su comprensión personal.
- La lectura general y analítica del texto de la tarea, señalando las ideas importantes para poder dar respuesta a las siguientes interrogantes: ¿qué me piden en la tarea?, ¿cuáles son las condiciones?, ¿ con qué aspectos teóricos se relaciona?, ¿ qué otra información necesito?; por lo tanto, tiene que ubicarse en los elementos esenciales del texto, lo cual le facilita una adecuada interpretación de la tarea.

La interpretación de la tarea (relacionada con el tipo de tarea) tiene en cuenta, la delimitación del objeto y su representación, la determinación de datos esenciales, la determinación de los posibles cambios en el sistema a partir de las manifestaciones observables, las variables a controlar en el experimento y de la modelación de la tarea.

En esta etapa se recurre a acciones en el plano externo al utilizar procedimientos gráficos, esquemas, mapas, que permiten modelar la tarea y contribuyen a la reflexión interna al determinar los principales nexos entre los componentes esenciales: objeto, datos, información, variables y contenidos teórico- prácticos precedente.

La propuesta de las vías de solución marca el camino que debe seguirse para arribar a la respuesta exigida, es una etapa de planificación con una visión perspectiva, comprende aspectos teóricos, experimentales y experimentales virtuales, a continuación se explica cada uno:

Teórico- experimental: considera una respuesta teórica anticipada que pueda incluir cálculos de ser necesarios, y una propuesta experimental mediante un esquema de acciones en orden lógico, donde se plasma el diseño experimental; las relaciones con las habilidades, métodos y técnicas; la selección adecuada de útiles y reactivos; y previsión de cómo se procesarán los datos experimentales, ambas respuestas estarán muy relacionadas con las condiciones que se ofrece en el tema a tratarse.

Experimental: se realiza una propuesta experimental, que puede expresarse mediante un esquema de acciones en orden lógico, donde se establece el

diseño experimental similar a la propuesta anterior, a partir de modelos, modo de operar o instrucciones detalladas

Teórica: considera una propuesta de solución teórica que parte de la información experimental que se ofrece en el texto de la tarea, mediante una demostración virtual o real y búsqueda por diversas fuentes, la cual debe ser procesada analítica y gráficamente, para llegar a generalizaciones.

Virtual experimental: esta propuesta de solución requiere de una etapa previa de familiarización con el software que les permita tener un conocimiento de las posibilidades que brinda y las formas de interactuar, para lograr un diseño experimental virtual que también incluye la selección de útiles y reactivos, condiciones del experimento, orden lógico de las operaciones, formas en que se registran los datos etc.

En el caso de la práctica de laboratorio y el experimento de clase si requieren de una solución teórico- experimental, experimental o experimental virtual.

La ejecución del experimento comprende la realización de las acciones previstas en el diseño experimental, es un proceso flexible donde el estudiante puede ir efectuando reajustes en dependencia de las condiciones reales o virtuales en que la actividad se desarrolla. La

planificación adecuada del diseño experimental es lo que permitirá que se pueda lograr una ejecución consciente y racional.

Durante el desarrollo de esta etapa debe tenerse en cuenta el nivel alcanzado por cada escolar en particular y el grupo en general y brindar niveles de ayuda a través de preguntas reflexivas; propiciar la valoración y autovaloración de los resultados parciales que se van obteniendo.

Esta etapa tiene diferencias sustanciales en relación con el tipo de tarea y las formas del experimento; en la demostración no se ejecuta la parte experimental, por lo tanto la actividad estará dirigida al registro de la información obtenida de la observación, las anotaciones esenciales, no esenciales o que faltan, establecimiento de relaciones entre las variables observadas, descripción a partir de estas anotaciones y análisis de los resultados parciales mediante comparación con la respuesta anticipada.

En los casos del experimento y la práctica de laboratorio, los estudiantes ejecutan la actividad experimental, por lo tanto hay que tener en cuenta las acciones propuestas en el esquema, las anotaciones realizadas, las formas de procesar la información obtenida, la corrección de las habilidades experimentales, las relaciones entre las variables observadas, el análisis parcial y total de los resultados obtenidos y la comparación con la respuesta anticipada.

Cuando la ejecución es virtual también se siguen las acciones del diseño previsto y hay que lograr la interactividad en dependencia del software utilizado.

El análisis del resultado y del proceso, permite valorar la efectividad del diseño experimental, la correspondencia de la respuesta anticipada con los resultados finales y parciales que se van obteniendo, remodelar las propuestas realizadas, percatarse de los errores teóricos o experimentales, establecer regularidades para llegar a generalizaciones, constatar si el resultado final satisface el objetivo y las exigencias de la tarea.

Entre los objetivos generales que debería proponerse dentro de la formación inicial en el campo de las Ciencias Naturales consideramos los siguientes:

- Desarrollar competencias disciplinares, metodológicas, pedagógico - didácticas y epistemológicas actualizadas en el campo de la enseñanza y del aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- Vincular la formación científica con otras áreas curriculares a través de temas transversales con criterios de flexibilidad, participación y cooperación.
- Profundizar la dimensión humanística en una construcción significativa

de conocimientos ligada a valores y actitudes.

En síntesis, el conocimiento profesional que construyen los docentes durante su formación inicial y su desempeño posterior en la escuela, suele ser el resultado de yuxtaponer los cuatro tipos de saberes: el saber académico, el saber experimental, que encierra aspectos de enseñanza y de aprendizaje, el cómo aprenden los estudiantes, cómo se evalúa, para qué se evalúa, los guiones de acción, para abordar determinadas situaciones de la realidad escolar, las teorías implícitas, que sirven de sustento a lo que creemos y hacemos.

La experiencia nos muestra que faltan materiales reales, simulados, que faciliten la observación directa o indirecta de los alumnos para desarrollar una experiencia previa en los mismos o desarrollar el aprendizaje significativo.

El Laboratorio de Ciencias Naturales se implementará con la adquisición que realiza el colegio, con los mejores trabajos realizados por los alumnos y la donación de los Padres de Familia.

Una vez que el laboratorio esté instituido, desarrollaremos las siguientes actividades de investigación.

- Sistematizar la observación directa de objetos reales o modificados tales

como muestras, maquetas, láminas etc.

- Potenciar la observación directa utilizando proyectores, videos, microscopios, etc.
- Desarrollo de experimentos sencillos que permitan al alumno familiarizarse con la predicción científica y el planteo de hipótesis.

Consideramos que el fortalecer las clases de Ciencias de la Naturaleza con la experimentación directa en el Laboratorio contribuirá a que los contenidos de procedimiento apunten a logros en cuanto a:

- -Construcción de hábitos de trabajo
- -Incorporación de herramientas de análisis y diseño
- -Reconocimiento de elementos
- -Lecturas de situaciones y contextualización
- -Implementación de técnicas, solución, y registro de información
- -Capacidades para la organización, monitoreo, y evaluación de procesos
- -Formulación de normas y criterios para los emprendimientos.

Al hacer algunas consideraciones sobre la evolución del hombre, gracias al bipedismo que liberó a las manos, el cerebro pudo crecer, los ojos pudieron

fijar todo cuanto las manos aprehendían, aproximaban y presentaban³, he aquí el gesto mismo exteriorizado de la reflexión.

En Cuba, desde el siglo XIX, destacados intelectuales y pedagogos⁴, entre otros,⁵ vislumbraron y argumentaron⁶ la necesidad de una enseñanza experimental y científica. Al respecto planteaban:

“En la Química los hechos son numerosos y variados, esto ejercita la memoria; son complicados y a veces difíciles de resolver, esto produce la sagacidad y acostumbra la atención.

Dicha ciencia da lugar a muchas deducciones y esto ejercita el raciocinio”.La enseñanza de la ciencia debe propiciar el desarrollo de estrategias para aprender a conocer, pero también para aprender a ser y aprender a sentir¹. Se debe buscar el desarrollo de habilidades tales como la observación, clasificación, modelación, el planteamiento de hipótesis, planteamiento y solución de problemas, entre otras y a la vez, crear sentimientos de amor y respeto por los demás, incluyendo a sus compañeros, la familia y los restantes miembros de la comunidad.

El reto de enseñar y aprender ciencias en el nuevo milenio, no radica solamente en vincular la teoría con la práctica, o conocer los últimos adelantos científicos. En nuestra opinión, va mucho más allá; pasa por valorar la historia del contenido de enseñanza, conocer la esencia, los

3 P. IHEIKARD DE CHARDIN, EL FENOMENO HUMANO, LAURUS MADRID 1967

4. FELIX VARELA, EDICIONES POLÍTICAS, LA HABANA 2004

5. ENRIQUE JOSÉ VARONA, EL EXPERIMENTO QUÍMICO, ISP ENRIQUE JOSÉ VARONA, LA HABANA

6. JOSÉ LUZ Y CABALLERO, LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO. REV. VARONA #14 LA HABANA 1985.

nexos y relaciones entre los objetos, fenómenos y procesos, tener en cuenta los aspectos éticos que acompañan a los descubrimientos científicos y crear un sentido de compromiso social en las alumnas y alumnos.

La enseñanza de las ciencias debe ayudar a comprender esta situación y formar valores en los estudiantes que le permitan comprometerse en transformar e incorporar la ciencia y la tecnología a la realidad de sus naciones.

En general toda la población necesita de una cultura científica y tecnológica para aproximarse y comprender la complejidad de 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.

Un aprendizaje eficiente de las ciencias requiere de un sistema de motivaciones internas, sustentadas en el interés personal, por el propio contenido de la actividad de aprendizaje que realizan los alumnos y en la satisfacción que experimentan al realizarlas y vivenciar el dominio de nuevos conocimientos en una o varias áreas del saber científico, a diferencia de la motivación extrínseca, en la que las tareas son concebidas por el alumno como medio para obtener otras gratificaciones externas no vinculadas con la actividad de aprendizaje.

Es el desarrollo de motivaciones internas hacia el aprendizaje de la ciencia, lo que constituye la fuente principal de la que pueden surgir nuevos motivos para aprender y profundizar permanentemente en este significativo campo del saber. Otro de los procedimientos experimentados, que favorece la motivación, es el planteamiento de suposiciones o hipótesis por los alumnos, incluso desde quinto grado de la escuela primaria⁷

El aprendizaje de experiencia asume "que las personas aprenden mejor cuando entran en contacto directo con sus propias experiencias y vivencias", pero no basta sólo visualizar el contenido de enseñanza, sino que hace falta también comprender "aquellas acciones específicas que son necesarias para revelar el contenido del concepto a formar"⁸.

En las Ciencias, la solución y planteamiento de problemas por parte de los alumnos, debe llevarlos a crear en ellos contradicciones entre lo que conocen y lo desconocido, despertar su interés por encontrar la solución, plantear hipótesis y llegar a realizar experimentos que permitan comprobarlos, lo cual los puede motivar a buscar información, profundizar en los elementos precisos para responder a sus interrogantes, y que el aprendizaje se desvíe de la "adquisición memorística" y propicie el desarrollo del pensamiento.

Es conocido que, a pesar del gran esfuerzo y entusiasmo dedicado a la causa de las ciencias en la enseñanza primaria, la experiencia de las

7. ZILBERSTEIN J.A. PROBLEMAS DE APRENDIZAJE ESCOLAR 1997

8. BEGOÑA. EL APRENDIZAJE EXPERIENCIAL. WWW.ABA COLUMBIA.ORG/CO ORGANIZACIONES/APRENDIZAJE HTM

ciencias que tienen la mayoría de los niños al terminar la escuela primaria es mínima.

Los niños demandan el conocimiento de las ciencias naturales porque viven en un mundo con una enorme cantidad de fenómenos naturales de los que ellos mismos están deseosos de encontrar una explicación, un mundo en que los medios de información social los bombardean con noticias y conocimientos, algunos de los cuales son científicos y que a menudo lo preocupan y angustian.

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. Al hablar de ciencia al escolar se intenta discriminar un conocimiento que, si bien toma como referencia el conocimiento científico, no se identifica con él.

En el marco de sus estructuras de pensamiento, los chicos pueden adquirir nociones amplias y profundas sobre el mundo que los rodea. Se trata de lograr que construyan esquemas de conocimiento, que les permitan adquirir una visión del mundo que supere los límites de su saber cotidiano y los acerque al conocimiento elaborado en la comunidad científica.

Hacer ciencia, tiene significados y objetivos diferentes en distintos contextos. Los grupos de trabajo en el laboratorio profundizan sus conocimientos sobre los hechos, elaborando nuevas ideas, desarrollando

explicaciones, modelos complejos e hipótesis plausibles, que, cuando son convincentes, abren nuevas interrogantes que estimulan a pensar y a sugerir nuevos modelos, buscan experimentos que confirmen suposiciones esbozadas teóricamente, creando las condiciones para poder simular los fenómenos y validar las interpretaciones. Se elaboran teorías complejas, argumentando experimentalmente la verosimilitud entre modelos y realidad. Teoría y práctica se interrelacionan y se potencian, y el conocimiento avanza por tentativas que se sostienen sólidamente en las hipótesis, modelos o teorías que se debaten en la llamada comunidad científica.

Cuando los docentes argumentan que tienen que cumplir con un programa y que no hay infraestructura apropiada por ausencia de laboratorio, de material, entre otras cosas, para trabajar de otra forma, habitualmente sus clases son expositivas, y en el mejor de los casos muestran experimentos, mientras los chicos sólo observan y copian resultados. Más allá de que los contenidos sean muchos y el aula incómoda, lo cierto es que debajo de esa práctica subyace un concepto de ciencia estática, incuestionable e inmodificable: la ciencia como producto acabado. Esta concepción se contradice con la evolución histórica y social del conocimiento científico, pero también se contradice con los mecanismos de aprendizaje que tienen los alumnos.

Por lo tanto con el fin de iniciar a los estudiantes desde la escuela con la

experimentación y el hecho de que los contenidos teóricos se verifiquen de una forma apropiada, es necesaria la implementación de un Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza considerando la aplicación de una cultura adecuada en el manejo de implementos, el protocolo de respeto y condiciones de seguridad, junto a una capacitación previa al docente para su efectiva realización.

2.1.1. FUNDAMENTO FILOSÓFICO

Desde el punto de vista filosófico, el trabajo en el laboratorio, fortalece la facultad crítica cognoscitiva del hombre.

Criticar es juzgar, analizar los elementos que intervienen en el conocimiento y establecer sus funciones y límites. La razón se analiza a sí mismo y se pone límites. La crítica tiene una labor positiva, pues muestra cómo es posible el verdadero conocimiento, el científico y cómo se fundamenta.

Por otro lado la perspectiva filosófica se enriquece también con las corrientes constructivistas y sociales las cuales plantean que el mundo es más humano, producto de la interacción social con los estímulos naturales, que hemos alcanzado a procesar desde nuestras operaciones mentales.

Esta posición filosófica implica que el conocimiento humano no se recibe en forma pasiva, sino que es procesado y construido activamente, además la función cognoscitiva está al servicio de la vida, es una función adaptativa y por lo tanto el conocimiento permite que la persona organice

su mundo de vivencias.

Existen diversos puntos de vista, y las formas de pensar y de concebir la ciencia van cambiando a lo largo del tiempo. Surgen nuevos conocimientos para determinar un método aplicable a todas las ciencias.

La epistemología estudia la relación entre el sujeto y el objeto y todos los problemas como por ejemplo: si esa relación es posible, cuál es el origen de esta, si tiene límites, etc. Todas las respuestas están relacionadas. La relación de un determinado conocimiento no puede estudiarse dejando de lado al sujeto y al objeto.

El conocimiento puede ser entendido de diversas formas: como una contemplación, una asimilación o como una creación. Es una contemplación porque conocer es ver, una asimilación porque es nutrirse y es una creación porque es engendrar. Para el mundo griego es una contemplación, para el mundo medieval es una asimilación y para el mundo moderno es una creación. Los tres representantes de estas concepciones son Platón, Santo Tomas y Hegel, respectivamente. El origen, el valor y el objeto del conocimiento también son entendidos de distintas formas.

El origen del conocimiento para los racionalistas está en el espíritu humano, para los empiristas en la experiencia, para los críticos en un principio donde entra la razón y la experiencia.

El valor del conocimiento para el dogmatismo no tiene límites, cree que los hombres pueden conocer la realidad tal cual es. Para el escepticismo, todo conocimiento depende de las circunstancias o del individuo, falta un criterio absoluto de la verdad. Los positivistas limitan el valor del conocimiento a la experiencia.

La ciencia es el conocimiento ordenado y mediato de los seres y sus propiedades, por medio de sus causas. El saber científico no aspira a conocer las cosas superficialmente, sino que pretende entender sus causas porque de esa manera se comprenden mejor sus efectos. Se distingue del conocimiento espontáneo por su orden metódico, su sistematicidad y su carácter mediato.

El conocimiento es ordenado y mediato, porque si tuviéramos un intelecto como el de Dios lo sabríamos todo. Para conocer las cosas a fondo necesitamos utilizar la razón, observar más detenidamente, y esto requiere un gran tiempo de dedicación, un trabajo constante, ordenado, metódico. Estas características son las que distinguen al conocimiento científico del conocer común.

La ciencia es descriptiva, explicativa, definitoria, etc., investiga qué son las cosas, cómo actúan, cómo se relacionan, cuando, cómo, dónde, por qué. La ciencia es un conjunto de conceptos y propiedades que convergen en un

objeto, y que contiene datos, explicaciones principios generales y demostraciones acerca de éste. Las ciencias pretenden establecer leyes, basadas en conceptos generales, en las características en común de las cosas y en lo que se repite en los fenómenos. El hombre se dedica a la ciencia movido por su afán de saber o para satisfacer sus necesidades.

El conocimiento científico es un saber crítico (fundamentado), metódico, verificable, sistemático, unificado, ordenado, universal, objetivo, comunicable, racional, provisorio y que explica y predice hechos por medio de leyes

- El conocimiento científico es *crítico* porque trata de distinguir lo verdadero de lo falso. Se distingue por justificar sus conocimientos, por dar pruebas de su verdad, por eso es fundamentado, porque demuestra que es cierto.
- *Se fundamenta a través de los métodos* de investigación y prueba, el investigador sigue procedimientos, desarrolla su tarea basándose en un plan previo. La investigación científica no es errática sino planeada.
- Su *verificación* es posible iniciarla ya desde la Educación General Básica en el Laboratorio.

- Es *sistemático* porque es una *unidad ordenada*, los nuevos conocimientos se integran al sistema, relacionándose con los que ya existían. Es *ordenado* porque no es un agregado de informaciones aisladas, sino un sistema de ideas conectadas entre sí.
- Es un saber *unificado* porque no busca un conocimiento de lo singular y concreto, sino el conocimiento de lo general y abstracto, o sea de lo que las cosas tienen de idéntico y de permanente.
- Es universal porque es válido para todas las personas sin reconocer fronteras ni determinaciones de ningún tipo, no varía con las diferentes culturas.
- Es objetivo porque es válido para todos los individuos y no solamente para uno determinado. Es de valor general y no de valor singular o individual. Pretende conocer la realidad tal como es, la garantía de esta objetividad son sus técnicas y sus métodos de investigación y prueba.
- Es *comunicable* mediante el lenguaje científico, que es preciso e unívoco, comprensible para cualquier sujeto capacitado, quien podrá obtener los elementos necesarios para comprobar la validez de las teorías en sus aspectos lógicos y verificables.

- Es *racional* porque la ciencia conoce las cosas mediante el uso de la inteligencia, de la razón.
- El conocimiento científico es *provisorio* porque la tarea de la ciencia no se detiene, prosigue sus investigaciones con el fin de comprender mejor la realidad. La búsqueda de la verdad es una tarea abierta.
- La ciencia explica la realidad mediante *leyes*, éstas son las relaciones constantes y necesarias entre los hechos. Son proposiciones universales que establecen en qué condiciones sucede determinado hecho, por medio de ellas se comprenden hechos particulares. También permiten adelantarse a los sucesos, predecirlos. Las explicaciones de los hechos son racionales, obtenidas por medio de la observación la experimentación. La ciencia busca explicar la realidad mediante leyes, las cuales posibilitan además predicciones y aplicaciones prácticas (la tecnología). El conocimiento científico es un conocimiento objetivo que se estructura en sistemas verificables, obtenidos metódicamente y comunicados en un lenguaje construido con reglas precisas y explícitas donde se evita la ambigüedad y los sin sentidos de las expresiones.

Método es la forma ordenada de proceder para llegar a un fin.

Método científico es el modo ordenado de proceder para el conocimiento de la verdad, en el ámbito de determinada disciplina científica.

El método tiene como fin determinar las reglas de la investigación y de la prueba de las verdades científicas. Engloba el estudio de los medios por los cuales se extiende el espíritu humano y ordena sus conocimientos.

Toda ciencia tiene su método específico pero podemos encontrar ciertas características generales. El conocimiento científico parte de principios, sobre los cuales se basan dos actividades fundamentales de la ciencia

1. Los principios se toman de la experiencia, pero pueden ser hipótesis o postulados
2. A partir de los principios la ciencia usa la demostración, para obtener conclusiones que forman el saber científico

Viéndolo así, la ciencia es el conocimiento de unas conclusiones, obtenidas palpablemente a partir de unos principios. Un saber científico es un orden de proposiciones, relacionadas entre sí por nexos demostrativos. Los elementos más importantes del método son: la investigación experimental, los procedimientos de la demostración y el establecimiento de los principios.

Pueden distinguirse:

a. El método de descubrimiento o de investigación, más intuitivo y desorganizado, donde se encuentran la experiencia, la razón, las hipótesis del trabajo y casi todos los elementos lógicos de la ciencia.

b. La investigación comprende varios pasos:

- Selección y determinación de los problemas más importantes
- Estudio de las posibles soluciones, comparando distintas posiciones históricas o de otros autores
- Formulación de las conclusiones seguras, diferenciándolas de las hipotéticas
- Crítica de las posiciones adversas

Se distingue el análisis, que va de las cuestiones generales a sus partes y la síntesis que reconstituye el todo partiendo de los resultados del análisis.

c. El método científico comprende los pasos lógicos y no simplemente temporales, que integran el desarrollo racional del saber: este orden pertenece a la ciencia en estado perfecto, ya ordenada, fundamentada y lista para ser enseñada. Consta de cuatro procedimientos: observación, experimentación, hipótesis y teoría.

Entre los métodos que utiliza se encuentran los métodos definitorios, clasificatorios, estadísticos, hipotético deductivos, procedimientos de medición y muchos otros, por lo que hablar del método científico es referirse a las tácticas utilizadas para construir el conocimiento. Esto puede estar bien, pero los métodos y la misma noción de ciencia se van modificando a lo largo de la historia. Sin embargo entre tantas tácticas se encuentran estrategias fundamentales. Por ejemplo, si excluimos las ciencias formales y las sociales, y nos referimos únicamente a las ciencias naturales, resulta obvio que el método hipotético deductivo y la estadística son esenciales para la investigación en estas áreas.

Desde el punto de vista filosófico nuestro proyecto de Implementación del Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza asume una corriente crítica, pues tiene una labor positiva, mostrando cómo es posible el verdadero conocimiento, el científico y cómo se fundamenta. El enfoque social constructivista plantea un mundo más humano, un producto social con estímulos naturales que alcanzamos a procesar desde nuestras operaciones mentales, conocimiento que se procesa activamente permitiendo organizar su mundo de vivencias, adaptándolo a sus necesidades. La relación objeto-sujeto no es aislada y es necesario que para entender sus causas y comprender sus efectos apliquemos el método científico

Podemos determinar que nuestra posición filosófica se fundamenta en el método científico, ya que sigue procesos, desarrolla un plan previo y su aplicación es posible desde la Educación General Básica a través de la investigación, experimentación, demostración para obtener conclusiones que forman el saber científico.

2.1.2. FUNDAMENTO PSICOLÓGICO

-El aprendizaje en el laboratorio se fortalece cuando:

-El sujeto interactúa con el objeto del conocimiento⁹

-Cuando este lo realiza en interacción con otros¹⁰

-Cuando es significativo para el sujeto¹¹

¿Por qué un marco teórico psicológico en un Proyecto Pedagógico? La Psicología, en particular, la rama de la ciencia que estudia la Educación, se torna indispensable en la elaboración de Proyectos Pedagógicos, ya que aporta fundamentos acerca de cómo se produce el aprendizaje, los condicionantes evolutivos del sujeto que aprende, las relaciones interpersonales entre docentes y alumnos entre otros.

Estos aportes realizados desde un núcleo teórico conceptual Estos
EstoEstos aportes realizados desde un núcleo teórico conceptual
específico de la psicología de la educación, serán diferentes considerando
las distintas concepciones acerca del aprendizaje, los aspectos de la acción
educativa a la que se le dé importancia en el proyecto (aspectos

9 . JEAN PIAGET, ENCICLOPEDIA DE PEDAGOGÍA, PÁG 294 EDICIÓN 2005

10. LEV VIGOTSKY Y EL DESARROLLO SOCIAL DEL PENSAMIENTO HUMANO, PÁG 305 EDICIÓN 2004

11 .AUSUBEL, PSICOLOGÍA EVOLUTIVA, EDITORIAL TRILLA, MÉXICO 1983

relacionales, motivacionales, evolutivos, metodología de la enseñanza), la conceptualización de las situaciones educativas y la concepción de educación subyacente

Por otra parte si bien la selección de los objetivos de los proyectos, así como su planificación y evaluación no es de competencia exclusiva de la psicología, en tanto esos objetivos están relacionados a la conducta de los alumnos como eje de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, le pertenece en tanto permita adecuar esos procesos a las características evolutivas de los alumnos, a la teoría del aprendizaje que lo sustente. Otro tanto puede pensarse respecto a los contenidos y tareas que deberán llevarse a cabo para conseguir los objetivos propuestos, ya que dependerá del marco psicológico de referencia la selección y secuenciación de los mismos, considerando el punto de partida del alumno. En nuestra experiencia se tomó en consideración en particular a las distintas concepciones acerca del aprendizaje y sus consecuencias en la enseñanza. El conductismo lo entiende como una asociación entre estímulo y respuesta, producto del ejercicio de la experiencia a través del condicionamiento en sus distintas vertientes (pavloviano, skinneriano, etc.) que refuerza negativa o positivamente la conducta, enfatizando la repetición organizada prácticamente (ley del ejercicio). Si la conducta a adquirir es compleja esta es concebida como la suma de elementos más simples que

asegurará la primera, lo que permite establecer una jerarquía de hábitos de modo que el aprendizaje comience desde los más simples para luego ir accediendo a otros de nivel superior; en síntesis, se trata de un aprendizaje meramente reproductivo o asociativo en el que el alumno solo debe memorizar; es una práctica repetitiva reforzada por el éxito. La enseñanza se circunscribe a la presentación de materiales estimuladores, a dirigir la actividad del alumno, a presentar refuerzos que permitan la llegada a los objetivos propuestos estimulando el logro de respuestas adecuadas. En tanto, el constructivismo que intenta superar al conductismo, no constituye una única teoría, sino la convergencia de algunas teorías. La psicogénesis considera que el aprendizaje está relacionado al desarrollo cognitivo, concebido éste como una sucesión de etapas caracterizadas por estructuras que constituyen formas de organización de los esquemas cognitivos; esto implica que la enseñanza deberá tener en cuenta el desarrollo de las competencias del sujeto. El aprendizaje, se produce a partir de la interacción del sujeto con la realidad, la que el alumno incorpora de acuerdo a la estructura que posee, asimilándola, significándola y al acomodarla modifica sus esquemas por tanto, del equilibrio entre ambos mecanismos. El equilibrio es entendido como un proceso de autorregulación a través de compensaciones que modifican las perturbaciones que provienen del exterior. El aprendizaje, es entonces, resultado del conflicto

cognitivo que provoca el desequilibrio entre asimilación y acomodación. Esto es el concepto de que el aprendizaje debe ser significativo y que depende de las relaciones que el alumno establezca entre el nuevo contenido y sus conocimientos previos¹². Estas relaciones deben ser sustantivas, basadas en el significado lógico del material a aprender, a fin de que se produzca un sentido psicológico a partir de las estructuras cognitivas del alumno, su nivel de desarrollo y sus estrategias de aprendizaje dando lugar a la vinculación entre los nuevos contenidos y los conocimientos que el sujeto ya posee. Esta concepción de aprendizaje está basada en la comprensión y no en la memorización repetitiva y mecánica, necesitando de la actitud favorable del alumno, de una predisposición a aprender de manera comprensiva.

Por su parte, la teoría socio-cultural incorpora al constructivismo la dimensión social del aprendizaje, ya que este es considerado como una construcción intersubjetiva y no individual, a través de su internalización transformando la realidad externa, social en interna, psicológica¹³. Es resultado de la interacción interpersonal, para internalizarse en forma intrapersonal; este proceso de internalización obedece a la ley de doble formación, que implica la reconstrucción interna de lo incorporado a través de las relaciones interpersonales. Esta construcción se realiza en lo que se denomina "zona de desarrollo próximo" que es la resultante de la diferencia

12. AUSUBEL. PSICOLOGIA EDUCATIVA, EDITORIAL TRILLA, MEXICO 1983

13. LEV VIGOTSKY Y EL DESARROLLO SOCIAL DEL PENSAMIENTO HUMANO, EDITORIAL TERCER MILENIO, 2004

entre el desarrollo que posee el alumno y el desarrollo potencial que puede alcanzar a través de la colaboración de otros, en este caso el andamiaje que proporciona el docente, permitiéndole la construcción intrapsíquica del conocimiento. El aprendizaje es previo al desarrollo por lo que la guía educativa del docente le permite al alumno pasar del desarrollo potencial a un desarrollo real.

Además y sin entrar a analizar aquí los aportes de la psicología evolutiva, se consideró importante tener en cuenta las potencialidades de cada etapa del desarrollo a fin de adecuar la enseñanza a las capacidades cognitivas, afectivas y motivacionales de los alumnos.

El aprendizaje es una forma de asimilación, es decir, considera que aprender es apropiarse de un instrumento que está dentro de un contexto cultural. Esa idea es una visión integral.¹⁴

El trabajo en el laboratorio permite interactuar en situaciones concretas y significativas estimulando el saber, el saber hacer y el saber ser.

La investigación en didáctica de las ciencias de la Naturaleza ha identificado diversas dificultades en los procesos de aprendizaje de las ciencias que podríamos denominar «clásicas».

Entre estas dificultades cabe citar la estructura lógica de los contenidos conceptuales, el nivel de exigencia formal de los mismos y la influencia de los conocimientos previos y preconcepciones del alumno. En los últimos

¹⁴ LEV VIGOTSKY. Y EL DESARROLLO SOCIAL DEL PENSAMIENTO HUMANO, EDITORIAL, COLOMBIA 2005

años se detecta un cierto desplazamiento en los centros de interés de la investigación y se presta cada vez más atención a factores tales como las *concepciones epistemológicas* de los alumnos, sus *estrategias de razonamiento a la metacognición*.

Las concepciones epistemológicas sobre las ciencias guardan relación con pensamientos sobre cómo se aprende el conocimiento científico¹⁵ Por ejemplo, muchos alumnos piensan que el conocimiento científico se articula en forma de ecuaciones y definiciones que tienen que ser memorizadas más que comprendidas. Hoy sabemos que este tipo de factores constituye un obstáculo para el aprendizaje de las ciencias y es responsable de muchos de los fracasos que registran los enfoques que se proponen para la enseñanza .Lo peor de todo es que los factores anteriores no son meros obstáculos pasivos que hay que eliminar, sino verdaderos elementos opositores, que sesgan y filtran los conocimientos académicos Por otra parte, existe amplia evidencia de que, cuando los alumnos de cursos superiores abordan el análisis de problemas científicos, utilizan estrategias de razonamiento y metodologías superficiales¹⁶ o aplican heurísticos importados del contexto cotidiano pero de dudosa utilidad cuando se trabaja con contenidos científicos.

En muchas ocasiones las estrategias metacognitivas de los alumnos son realmente pobres. Uno de los «nuevos» problemas detectados en los

15 HAMMER,W. ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS. ED. MORATA, MADRID, 1994.

16.CARRASCOSA Y GIL .LA METODOLOGÍA DE LA SUPERFICIALIDAD Y EL APRENDIZAJE DE LAS CC.1985 pp113-120

estudiantes de ciencias es que aplican criterios de comprensión limitados, de manera que no siempre son capaces de formular sus dificultades como problemas de comprensión; es decir, no saben que no saben¹⁷ destrezas metacognitivas son especialmente relevantes en el aprendizaje de las ciencias, dado que la interferencia de las ideas previas obliga a disponer de un repertorio de estrategias de control de la comprensión adecuado que permita detectar fallos en el estado actual de comprensión Si los alumnos no son conscientes de que mantienen concepciones erróneas sobre los contenidos científicos, es difícil que tomen alguna postura para clarificar su comprensión. Ante esta realidad anterior parece claro que las estrategias tradicionales de enseñanza de las ciencias son poco eficaces para promover el aprendizaje significativo. Es innegable que en muchas de las aulas predomina un modelo de enseñanza por transmisión. Este modelo tiene su fundamento en unas suposiciones inadecuadas¹⁸

- a) Enseñar ciencias naturales es una tarea fácil y no requiere una especial preparación.
- b) El proceso de enseñanza-aprendizaje se reduce a una simple transmisión y recepción de conocimientos elaborados.
- c) El fracaso de muchos alumnos se debe a sus propias deficiencias: falta de nivel, falta de capacidad, etc. ¿Cómo enseñar más eficazmente es un problema abierto?

17. CAMPANARIO DIDACTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES.PP.31-62ESPAÑA 1997

18..CALATAYUD.GIL Y GIMENO. CUESTIONANDO EL PENSAMIENTO DOCENTE. REV.INTERUNIVERSITARIA .ESPAÑA 1992

Por tanto, es conveniente abandonar la noción de *método de aprendizaje* y cambiarla por *estrategia de aprendizaje*.

Estas estrategias de aprendizaje se concretan en unas *actividades de aprendizaje* en las que «se maneja cierta información procedente de unas determinadas fuentes, mediante procedimientos concretos (asociados a unos medios didácticos por ej. El Laboratorio) y en relación con unas metas explícitas o implícitas¹⁹» El modo de orientar las estrategias de aprendizaje de las ciencias de la naturaleza ha sido el objeto central de un apasionado debate y de no pocos trabajos de investigación. Aunque todavía no hemos conseguido una respuesta definitiva al problema de cómo enseñar ciencias, disponemos de criterios más exigentes para analizar y evaluar críticamente las distintas propuestas.

Como punto de partida, los enfoques alternativos a la enseñanza tradicional de las ciencias descartan el modelo del aprendizaje por transmisión hoy unánimemente combatido por los especialistas e investigadores en enseñanza de las ciencias. Una vez descartados enfoques de enseñanza basados únicamente en la transmisión de información, la organización de las actividades de enseñanza que conducen al aprendizaje significativo está lejos de ser evidente o unívoca²⁰

19. GARCÍA Y CAÑAL. INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA. ESPAÑA 1995.

20. DRIVER. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS 109-120 ESPAÑA 1998.

Precisamente, el objetivo fundamental de este proyecto es revisar y analizar críticamente los enfoques más influyentes que se han propuesto para intentar vencer con mayor o menor éxito los muy diversos elementos que configuran las dificultades del proceso de aprendizaje de las ciencias de la naturaleza y proponer como complemento la implementación del laboratorio de ciencias desde la escuela primaria. A continuación se revisan y analizan críticamente algunos de los puntos de vista alternativos que más influencia ha tenido y tienen en el área de enseñanza de las ciencias. Los enfoques que se analizan están influenciados por suposiciones y teorías acerca de cómo se aprende. Sin embargo, las teorías del aprendizaje tienden a ser descriptivas, mientras que las teorías de la instrucción tienden a ser prescriptivas. En las teorías sobre el aprendizaje pueden tenerse en cuenta las condiciones en que se desarrolla el proceso de enseñanza. Las teorías sobre la enseñanza *deberían* tener en cuenta dichas condiciones. Pero, además, las teorías sobre la enseñanza de las ciencias deben tener en cuenta factores tales como lo que el alumno ya sabe, la especial naturaleza de las disciplinas científicas, la organización social de la enseñanza, las características sociales y cognitivas de los alumnos, sus concepciones epistemológicas y destrezas metacognitivas, las relaciones psicosociales en el aula, los factores motivacionales, los recursos y medios disponibles, etc. El objetivo que se persigue es disponer de criterios para analizar

críticamente las propuestas y elegir, en la medida de lo posible, los aspectos positivos

Las ciencias pueden clasificarse de acuerdo a múltiples criterios, por su objeto, por su método, por su finalidad, por su orden histórico de aparición, etc. Se suelen clasificar por objetos de estudio o por métodos. El objeto de estudio es el sector o ámbito de la realidad estudiada y la perspectiva o punto de vista que interesa en la investigación. En esta clasificación, las ciencias de objetos ideales serían deductivas y las de objetos reales serían inductivas. Esta oposición parte de una falsa concepción de los métodos, por lo actualmente no tiene valor.

Los métodos se pueden ver de dos maneras: por un lado como un procedimiento para lograr conocimientos, y por otro como la forma de justificación de la verdad de las proposiciones científicas. La clasificación por el método las ordena en ciencias deductivas y en ciencias inductivas.

Las inductivas son las ciencias empíricas, de la observación y parten de la experiencia para llegar a leyes. Las deductivas son las ciencias abstractas o ideales, y parten de definiciones elaboradas por la razón y de verdades generales para deducir de ellas propiedades nuevas. Esto no es muy riguroso porque no existen en la realidad ciencias puramente deductivas ni

ciencias puramente inductivas. Se apoya en la naturaleza del objeto a que se aplican las ciencias.

Hay una nueva clasificación de las ciencias según sus métodos.²¹ Se divide en dos grandes grupos, en las que aplican el método naturalista y las que aplican el método histórico, es decir, en las que buscan el conocimiento general (leyes) o el conocimiento de lo singular.

Todos estos componentes se traducen, en definitiva, en una secuencia determinada de acciones. Es indispensable complementar los enfoques «macro» (de orientación teórica y que proporcionan *modelos de enseñanza* generales) con otros de tipo «micro» (más orientados a la acción) que, en definitiva, implementen los modelos generales de enseñanza en la dinámica del aula y en las actividades de enseñanza²² De ahí que las diversas concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje ofrezcan recomendaciones concretas para secuenciar las actividades de enseñanza de acuerdo con sus postulados y han presentado una serie detallada de recomendaciones para el diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales²³ El modelo de estos autores incluye cinco componentes: análisis científico, análisis didáctico, selección de objetivos, selección de estrategias didácticas y selección de estrategias de evaluación. En el trabajo citado, los autores detallan los objetivos y proponen procedimientos para cada uno de los componentes anteriores. Así, por ejemplo, para el

21. RICKERT.: LOS LÍMITES DE LA FORMACIÓN DEL CONCEPTO DE CC.NN. HEIDELBERG ALEMANIA 1896

22. GARCÍA Y CAÑAL.: INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA, ESPAÑA 1995

23. SANCHEZ Y VALÇARCEL.: LA UTILIZACIÓN DE UN MODELO DE PLANIFICACIÓN. REV. INVESTIGACIÓN

análisis científico se requiere un proceso de *selección* de contenidos y de delimitación de los esquemas conceptuales, de los procedimientos científicos y de las actitudes. En el análisis didáctico hay que averiguar las ideas previas de los alumnos, analizar las exigencias cognitivas de los contenidos y delimitar las implicaciones para la enseñanza.

Para la selección de estrategias didácticas, otro de los componentes del modelo, los autores sugieren el diseño de una secuencia global de enseñanza, la selección de actividades de enseñanza y la elaboración de materiales de aprendizaje. Los programas-guía de actividades representan otra aplicación del modelo constructivista de aprendizaje de las ciencias²⁴ (Las ideas básicas que subyacen en la elaboración de estos programas-guía son favorecer la construcción de los conocimientos por parte de los alumnos y lograr que se familiaricen con algunas características del trabajo científico. Los programas-guías son propuestas de desarrollo de unidades didácticas y, aunque deben ser cuidadosamente preparados, deben estar abiertos a posibles modificaciones a la vista de los resultados que se obtengan durante su aplicación. Sería contrario a la orientación constructivista utilizar los programas-guía como una receta inflexible de la que no se puede salir. Los programas-guía describen una secuencia de enseñanza en términos genéricos, relacionando el conjunto de actividades que se incluyen en ella y posibles alternativas de trabajo adicionales. Las

24 GIL, D. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. PÁG 11 ESPAÑA 1987

actividades que conforman los programas-guía pueden ser muy variadas, pero se pueden clasificar en tres categorías fundamentales²⁵ *actividades de iniciación* (sensibilización del tema, explicitación de las ideas que posean los alumnos, etc.), *actividades de desarrollo* (introducción de conceptos científicos, manejo reiterado de dichos conceptos, detección de errores, emisión y fundamentación de hipótesis, conexión entre partes distintas de la asignatura, elaboración de diseños experimentales, etc.) y *actividades de acabado* (elaboración de síntesis, esquemas, mapas conceptuales, evaluación del aprendizaje, etc.). Como se puede apreciar, algunas de las actividades tienen una marcada orientación metacognitiva. La forma en que se utiliza el programa-guía consiste en la realización ordenada por los alumnos de las actividades propuestas. Los alumnos abordan las actividades que se plantean en el programa-guía trabajando en grupos pequeños. De esta manera se incrementa el nivel de participación y la motivación de ellos. El profesor debe supervisar el trabajo de los grupos, ofrecer ayudas puntuales cuando sea necesario, estar atento al desarrollo de las tareas y, tras la realización de cada actividad, coordinar la puesta en común y reformular los resultados, a la vez que clarifica y complementa el trabajo de los grupos. Los programas-guía se orientan fundamentalmente a la enseñanza secundaria

25 GIL.D ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS ESPAÑA 1987

Como conclusión podemos determinar que el enfoque Psicológico de nuestro proyecto se orienta hacia la posibilidad que desde el laboratorio de ciencias de la naturaleza, el estudiante se interese por profundizar más en la ciencia, en la investigación, con la aplicación de estrategias concretas por parte del maestro que conduzcan hacia el aprendizaje significativo, motivando su nivel de participación y favoreciendo la construcción de los conocimientos por parte de los alumnos partiendo de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto, de lo particular a lo general, logrando que se familiaricen con algunas características del trabajo científico. Nos orientamos hacia una corriente social constructivista que permite que el trabajo en el Laboratorio sea un aprendizaje significativo en forma cooperativa.

2.1.3 FUNDAMENTO PEDAGÓGICO.

La práctica en el Laboratorio, basa los éxitos de enseñanza en la interacción, trabajo cooperativo, comunicación de los estudiantes, en la crítica argumentativa del grupo para lograr resultados cognitivos, éticos, y soluciones a los problemas reales comunitarios mediante la interacción teórica-práctica.

Propone el desarrollo máximo y multifacético de las capacidades e intereses del alumno. Tal desarrollo está influido por la sociedad, por la colectividad donde el trabajo productivo y la educación están íntimamente

unidos para garantizar a los estudiantes no sólo el desarrollo del espíritu colectivo sino el desarrollo científico técnico y el fundamento de la práctica para la formación científica de las nuevas generaciones.

Supone la práctica del aprendizaje a través de la observación, la investigación, el trabajo y la resolución de situaciones problemáticas, en un ambiente de objetos y acciones prácticas.

La finalidad del acto didáctico está en poner en marcha las energías interiores del estudiante respondiendo a sus predisposiciones e intereses, en un ambiente de respeto, libertad y actividad. Debemos integrar en los procesos de enseñanza-aprendizaje, lo cognitivo, lo afectivo, de procedimientos y lo conductual. Es insuficiente entrenar alumnos sólo en estrategias cognitivas y en la adquisición de destrezas de procedimientos. Hay que pasar de la mera acumulación de información, habilidades y competencias, a una concepción que incluya el desarrollo de la sensibilidad y los afectos la motivación, los valores, las conductas y los modos de ser y hacer.

Libertad, participación, disciplina y esfuerzo como los cuatro grandes ejes en los que se debe estructurar la praxis educativa que integre lo cognitivo, lo afectivo y la acción. Educando en el respeto a la pluralidad de opciones, abierta a todo nuevo camino y el diálogo con todos. Respetando y permitiendo que el otro sea de acuerdo con sus propias opciones.

Educando para vivir en una actitud que supone sensibilidad ecológica y educación ambiental.

"EN EDUCACIÓN, COMO EN TODOS LOS ORDENES DE LA VIDA, es preferible hacer UN APOORTE POSITIVO por pequeño que sea, ANTES QUE NO HACER NADA por querer cambiarlo todo."

Recordemos que:

"El niño no almacena conocimientos sino que los construye mediante la interacción con los objetos circundantes²⁶"

"Detrás de cada sujeto que aprende hay un sujeto que piensa". Para ayudar al niño debemos "acercarnos" a su "zona de desarrollo próximo"; partiendo de lo que el niño ya sabe²⁷ Los aprendizajes han de ser funcionales (que sirvan para algo) y significativos (Estar basados en la comprensión). Yo he de tener elementos para entender aquello de lo que me hablan²⁸

Se tiende a asociar el aprendizaje por descubrimiento a los niveles de enseñanza primaria y secundaria y, de hecho, fue una de las primeras alternativas que se ofrecieron a la enseñanza repetitiva tradicional en estos niveles. Los defensores del aprendizaje por descubrimiento fundamentaban su propuesta en la teoría de Piaget. Esta teoría alcanzó gran difusión en un momento en que muchos profesores, especialmente de ciencias, buscaban alternativas al aprendizaje memorístico y repetitivo y al fracaso generalizado

26. PIAGET. J.: ENCICLOPEDIA DE PEDAGOGIA, EDITORIAL TERCER MILENIO .PAG. 298.BARCELONA2005

27. LEV.VIGOTSKY Y EL DEASRROLLO SOCIAL DEL PENSAMIENTO HUMANO PÁG 305 EDICIÓN 2004

28. AUSUBEL. PSICOLOGÍA EDUCATIVAEDITORIAL TRILLA.MÉXICO 1983

en la enseñanza tradicional. Tras años de dominación del enfoque del *aprendizaje receptivo* de contenidos, las concepciones piagetanas conducían al *aprendizaje por descubrimiento* en lo que Novak llamó «un matrimonio de conveniencia²⁹». La predilección de Piaget por el aprendizaje por descubrimiento se pone de manifiesto en su conocida afirmación según la cual, «cada vez que se enseña prematuramente a un niño algo que hubiera podido descubrir solo, se le impide inventarlo y, en consecuencia, entenderlo completamente³⁰»

El aprendizaje por descubrimiento, con su énfasis en la participación activa de los alumnos y en el aprendizaje y aplicación de los procesos de la ciencia, se postulaba como una alternativa a los métodos pasivos basados en la memorización y en la rutina. Dado que este punto de vista prescribe una dirección de enseñanza y aboga por determinadas estrategias, es razonable considerarlo también como una teoría de la enseñanza. Cabe preguntarse si el aprendizaje por descubrimiento tiene algo que aportar hoy día a la enseñanza en los niveles obligatorios e incluso en la universidad. Para ello es conveniente revisar brevemente la experiencia y los resultados del aprendizaje por descubrimiento.

El enfoque de la enseñanza por descubrimiento tuvo gran desarrollo durante los años sesenta y parte de los setenta. Diversos proyectos de renovación educativa siguieron este enfoque en el que se fomenta a toda

29. NOVAK UN PUNTO DE VISTA COGNITIVO EDITORIAL TRILLA 1983.

30 POZOYCARRETERO INFANCIAYAPRENDIZAJE PÁGS53-68 ESPAÑA 1987

costa la actividad autónoma de los alumnos. Incluso a veces se llega a rechazar, cualquier tipo de guía o dirección del aprendizaje³¹

En consonancia con los postulados piagetanos, en el aprendizaje por descubrimiento se presta escasa atención a los contenidos concretos que el alumno debe aprender frente a los métodos³². Lo importante es aplicar a toda costa las estrategias de pensamiento formal. De acuerdo con este enfoque, la enseñanza debería basarse en el planteamiento y resolución de situaciones abiertas en las que el alumno pueda *construir* los principios y leyes científicos. Éste sería el método ideal para fomentar la adquisición de destrezas de pensamiento formal que, a su vez, permitirían al alumno resolver casi cualquier tipo de problema en prácticamente cualquier dominio del conocimiento. Además, encontrando sus propias soluciones a los problemas, los alumnos serían capaces de aprender las cosas haciéndolas y ello haría más probable que las recordaran³³

Por otra parte, se argumentaba que la implicación activa en el aprendizaje y el contacto directo con la realidad redundarían en una mayor motivación de los alumnos.

Sin embargo, tanto las evidencias experimentales como los análisis críticos pusieron de manifiesto inconsistencias y deficiencias en el aprendizaje por descubrimiento.

31. AUSUBEL, NOVAK Y HANESIAN. PEDAGOGIA EDUCATIVA EDITORIAL TRILLA MEXICO 1983

32 GIL...LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA .BARCELONA ICE 1994

33 POZOYCARRETERO. INFANCIA Y APRENDIZAJE, PÁG 53-68 .ESPAÑA 1987

Es muy probable que una búsqueda a tientas por parte del alumno como resultado el aprendizaje de un conjunto de adquisiciones dispersas³⁴», Otros críticos señalan que en muchas ocasiones la participación activa se confunde con la mera manipulación. No es raro que los alumnos de enseñanza secundaria e incluso de universidad apliquen estrategias de pensamiento nada formales e incluso heurísticas sesgadas por lo que a veces «descubren» otras cosas distintas a las que se pretendía³⁵. Además, es frecuente que la experiencia empírica refuerza ideas previas erróneas de los alumnos sobre los fenómenos científicos³⁶

Parece claro, por otra parte, que los alumnos suelen tener dificultades en una de las tareas básicas del aprendizaje por descubrimiento, como es la capacidad para contrastar hipótesis. Diversas investigaciones señalan que la capacidad para eliminar hipótesis mediante la falsificación se desarrolla a una edad relativamente tardía (entre los 4 y los 16 años) y no siempre en todos los alumnos³⁷. Otra crítica que se formula al aprendizaje por descubrimiento es que está basado en unas concepciones epistemológicas hoy día superadas. Con su énfasis en la observación y en la formulación de hipótesis, este enfoque tiene mucho que ver con concepciones excesivamente inductivistas sobre la ciencia y el trabajo científico. Lo que empezó siendo una justificación psicológica del aprendizaje se acabó basando en una justificación epistemológica sobre la estructura de la

34. GIL, ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS PAG 30, BARCELONA 1983

35 ROWEL Y DAVSON LA ENSEÑANZA BASADA EN PROYECTOS..UNIV. ALCALÁ ESPAÑA 1983

36 GUNSTONE Y WHITE, DRIVER LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS EN PREGUNTAS Y RESPUESTAS, 1981

37 CARRETERO.INFANCIA Y APRENDIZAJE pp 53-68.ESPAÑA1987

ciencia y de los procesos científicos según concepciones que prestan demasiada atención al proceso de observación y formulación de hipótesis. De hecho, una de las características del aprendizaje por descubrimiento que más facilitó su extensión es que la visión de la ciencia que lo sustenta es más «sencilla» que la de otros modelos de la ciencia y los alumnos pueden comprenderla con más facilidad³⁸ Las preferencias por los procedimientos frente a los contenidos es discutible además por otras razones: tal como demuestran las investigaciones sobre la influencia de las ideas previas de los alumnos de ciencias, y en contra de la supuesta independencia del pensamiento formal, los contenidos concretos sí son importantes a la hora de aprender ciencias. Una de las críticas más certeras al aprendizaje por descubrimiento es cuando distingue entre *aprendizaje memorístico* y *aprendizaje significativo*³⁹

No todo el aprendizaje receptivo es forzosamente memorístico, ni todo el aprendizaje por descubrimiento es necesariamente significativo. Lo importante no es que el aprendizaje sea receptivo o sea por descubrimiento, sino que sea memorístico o sea significativo. Estas categorías formarían unos ejes independientes que permitirían clasificar las situaciones de aprendizaje en el aula de acuerdo con los componentes según cada uno de los ejes.

38. HEWSON, P. W. DEL CURRÍCULO EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS MADRID: CIDE, MADRID. 1994

39. AUSUBEL, NOVAK, Y HANESIAN. PSICOLOGÍA EDUCATIVA. EDITORIAL TRILLA. MÉXICO 1983

Las teorías de aprendizaje por descubrimiento han sido tachadas de ser un tipo de «enfermedad infantil» del profesorado. Realmente, cuando se pregunta a los profesores en ejercicio o en formación qué se puede hacer para mejorar el aprendizaje en el aula, una de las primeras respuestas es que se debe aumentar la participación de los alumnos en actividades prácticas⁴⁰

A pesar de sus limitaciones, el enfoque del aprendizaje por descubrimiento tiene algunos aspectos positivos aprovechables en la enseñanza de las ciencias experimentales. Se presta, además, cierta atención a un aspecto del trabajo científico que a menudo había sido olvidado en la enseñanza tradicional de las ciencias: el aprender a descubrir⁴¹. Hay que tener en cuenta que no pocos descubrimientos científicos se deben a observaciones accidentales de fenómenos inesperados o a las consecuencias afortunadas de errores de procedimiento⁴².

Aprender a detectar anomalías debería ser, pues, uno de los objetivos educativos dignos de atención. Para que una observación pueda considerarse anómala es preciso conocer previamente qué cosa no resulta anómala; de ahí la relevancia de los conocimientos específicos. Numerosos ejemplos extraídos de la historia de la ciencia demuestran que ciertos hechos son considerados anómalos o dignos de ser explicados sólo en retrospectiva, es decir, cuando existe un marco conceptual en el que tales

40 GIL...LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA, BARCELONA ICE BARCELONA 1994

41 CAMPANARIO DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES pp31-62 ESPAÑA 1997

42 CAMPANARIO, J.M ASPECTOS DIDÁCTICOS DE FÍSICA QUÍMICA ZARAGOZA pp87-126. ICE 1995

hechos desempeñan un determinado papel⁴³ «ver un problema es una contribución significativa al conocimiento⁴⁴». No cabe duda de que el enseñar a los alumnos a observar con ojos críticos es quizás una de las aportaciones más dignas de consideración de una teoría del aprendizaje y la enseñanza que hoy día es casi unánimemente combatida por los especialistas en enseñanza de las ciencias, a veces, casi de oficio.

En conclusión el enfoque pedagógico del proyecto de construcción del Laboratorio de Ciencias, tiene como base fundamental la Escuela Activa y Crítica, que considera al aprendizaje como un proceso de adquisición de conocimientos de acuerdo a las condiciones personales de cada estudiante, en el que interviene el principio de activismo, criticidad y creatividad. favorece la interacción teórico - práctica que apunta a satisfacer los intereses de los estudiantes a través de la observación, investigación, un trabajo en un ambiente de objetos y acciones prácticas por competencias e indicadores de logros que apuntan hacia un saber, un saber hacer, un saber ser, lo que fortalece la aplicación de nuestro enfoque institucional socialconstructivista.

2.1.4. FUNDAMENTO SOCIOLÓGICO

El hombre además de ser un sujeto biológico, psicológico, es un ser social. La sociología que se encarga de la realidad social, y al igual que otras ciencias se conectan con la labor educativa

43.ALONSO TAPIA. MOTIVACION, APRENDIZAJE EN EL AULA. EDIT. SANTILLANA. AULAXXI MADRID 1999

44.CHALMERS.AF. QUÉ ES ESO LLAMADO CIENCIA .EDITORES SIGLOXXI ESPAÑA 1982.

¿Qué le interesa a esta disciplina? Intenta interpretar los fenómenos educativos a partir de tres niveles de análisis: el macrosociológico, el intermedio y el microsociológico. El primero, tiene en cuenta el contexto socio-cultural, las relaciones educación -sociedad, las funciones de la educación y las relaciones entre el sistema educativo y la estructura social con la economía. El segundo, analiza la composición y característica de los factores, actores y agentes que integran el sistema educativo. Aquí se identifican las estratificaciones, género, clase social y etnia cultural. Al tercero, le interesa comprender lo que sucede en la escuela o centro educativo. Por último, para algunos autores, la problemática del curriculum, la contextualización del conocimiento constituyen temas "visagras" en la Sociología de la Educación, porque se encuentran tanto en la macrosociología como en la micro. En tanto cada uno de estos niveles y categorías de análisis tendrán diferentes "lecturas" e interpretaciones según qué constructo teórico se elija.

Podemos optar por algunos paradigmas socio-educativos: el liberal, el de los recursos humanos, el crítico-reproductivista, el de la resistencia o crítico, entre otros, según los criterios o clasificaciones que se adopten. Planteadas estas cuestiones, podemos identificar los dos ejes que se abordaron en la experiencia: el primero de ellos se relaciona con la importancia de incluir en todo proyecto pedagógico, las categorías y

dimensiones de lo social, cómo interviene, cómo condiciona y las interrelaciones que se pueden establecer a partir de los constructos pedagógicos y psicológicos.

Teniendo en cuenta el segundo aspecto del trabajo, se realizaron aproximaciones al abordaje teórico "del hacer docente". Para ello se profundizó el estudio de la propia realidad institucional en la cual se desempeñan los docentes. Se comenzó con un análisis de las motivaciones hacia las ciencias de la naturaleza, desde el marco del funcionalismo y sus implicancia con los alumnos; quedando la tarea educativa, desde este encuadre de trabajo, casi reducida al asistencialismo y a la socialización. Desde otras perspectivas, se promovió el análisis del trabajo docente con saberes fundamentados hacia la construcción de los contenidos en forma activa desde la práctica en el laboratorio, con la aplicación de estrategias como son los proyectos de aula, los curriculares, los de áreas, los de investigación.

Es así que se asume como fundamento sociológico la corriente crítica que busca permanentemente el cuestionar, como alternativa para la consecución de una pedagogía humanista y comprometida con el auténtico desarrollo de nuestros pueblos, potenciando el papel crítico, progresivo de los estudiantes y maestros para transformar el orden social, en general, en beneficio de una sociedad más justa y equitativa.

El trabajo en el laboratorio de ciencias de la naturaleza desde la escuela primaria, fortalece favorablemente lo que llamaríamos una educación para vivir en una actitud que supone sensibilidad ecológica y educación ambiental, además al realizar las prácticas en el laboratorio cumpliendo un orden estricto, con respeto a la vida, a su entorno para beneficio propio y hacia los demás.

La planificación educativa no debe ser concebida sólo en términos cuantitativos es necesario tomar en cuenta además los factores cualitativos que permitan ofrecer a todas las personas iguales oportunidades de formación. La educación deberá ser entonces una práctica social, útil para la persona que requiere de conocimientos y habilidades que a su vez les permitan integrarse con eficacia al campo de la cultura y el trabajo, convirtiéndose así en una persona que aporte efectivamente en el desarrollo social.

Además estamos convencidos que el trabajo en el Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza potenciará el desarrollo de valores humanos para que forme al alumno en la práctica del respeto, el cumplimiento del deber, en el culto a la verdad, el trabajo honrado. Debe propugnar la innovación y transformación de la sociedad para alcanzar el desarrollo nacional.

2.1.5. FUNDAMENTO TECNOLÓGICO

El Proyecto de Conformación del Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza hará que su experimentación transforme la práctica docente una intervención tecnicista de otra reflexiva, conciente, crítica. De ahí el requisito central de enfocar, problemas reales, relevantes, significativos situándolos contextualmente en la práctica cotidiana de la institución en dónde se ejerce la tarea de educador. Considerar la intervención desde un marco explícito, permite tomar conciencia (y abarcar) de los constructos teóricos que lo componen, los conocimientos y creencias que impregnan el pensamiento del educador, sin dejar de reconocer la dimensión implícita que acompaña y condiciona la acción y que a veces la moldea y conforma. La concienciación o re-concienciación de éstos supuestos, consiste en el primer paso para una modificación en los procesos educativos; porque toda innovación o cambio implica como condición necesaria (más no suficiente) la modificación de esos supuestos o al menos su explicación. Considerando en todo momento, que en la práctica docente está multideterminada y que en ella participan múltiples actores. Esto requiere, desde la reflexión y desde la teoría ciertas condiciones básicas para conformar el referente pedagógico: competencia y coherencia; la primera de estas condiciones hace referencia a la formación del docente con respecto

a los conocimientos pedagógicos y propios del campo disciplinar que debe enseñar, la segunda, se refiere a la vinculación directa, en lo posible sin contradicciones, entre lo que el educador sostiene en su discurso teórico y lo que hace efectivamente en su práctica docente.

Las prácticas del Laboratorio que tienen lugar en las instituciones escolares, suelen tener limitaciones concretas porque han de ajustarse a ciertas prescripciones que no siempre conducen con la intencionalidad del educador, pero que también tienen "la posibilidad de generar modificaciones"⁴⁵ En la misma acción, en la cotidianeidad, existen espacios desde donde pueden emerger nuevas actitudes frente al conocimiento, capitalizando los conocimientos construidos en la práctica, en la propia trayectoria vivenciada en tanto contribuyan a solucionar problemas de los procesos educativos: desde lo que se enseña, desde la finalidad, desde los roles asumidos.

En una posición reflexiva, asumir los conocimientos de las prácticas cotidianas, implica reconocer el sistema de representaciones y justificaciones de las acciones que orientan la propia actuación, pero también requiere ir más allá: implica la necesidad de analizar y reconstruir críticamente esos conocimientos, discutirlos, validarlos en la confrontación con las experiencias y las teorías, esto es, construir nuevo conocimiento. Entendida así la construcción del conocimiento pedagógico como un

45 .DRIVER R. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 109-120 ESPAÑA 1988

proceso científico, permite discriminar entre las interpretaciones ajustadas y no ajustadas a la realidad, entre las interpretaciones globales y parciales, entre las interpretaciones falsas y verdaderas. El pensamiento científico guarda relación de continuidad y ruptura con el sentido común, operando éste como vía de acceso a una comprensión global de la realidad. El proceso de conocimiento así entendido cuestiona lo evidente, lo obvio, lo ambiguo, la visión parcial en procura de comprensiones más globales y complejas⁴⁶ⁿ

De ahí que es necesario recuperar la dimensión intelectual, no quiere decir que el hombre pierda alguna vez su condición de intelectual, significa asumir una nueva actitud frente al conocimiento, frente a los otros docentes y alumnos, frente a la propia acción situada, significa apropiarse de los conocimientos científicos y tecnológicos referidos al objeto a enseñar y a los conocimientos pedagógicos necesarios para ello; significa una apropiación-reconstrucción crítica para poder re-crearlos en la acción educadora. Significa también que el docente sitúe su tarea, cuestione la relevancia social de lo que enseña, se pregunte acerca de las estrategias y metodologías que implementa y los procesos evaluativos, a la par que sobre los dispositivos tecnológicos que utiliza como mediadores en su función de enseñar.

Recuperar la dimensión intelectual, implica no tener temor a adoptar un

46.FUMAGALLI L. .EL DESSAFIO DE ENSEÑAR CIENCIAS NATURALESTROQUEL BUENOSAIRES199

rol, como agente mediador necesario que facilite en los alumnos la construcción y re-construcción de nuevos conocimientos, revalorizar la importancia de los contenidos en términos de su importancia social y como componentes necesarios e insustituibles que ayudan a definir una situación pedagógica y también asumir la dirección del proceso educativo, en tanto es expresión de una intención que es reconocida socialmente a la vez que transformadora en lo esencial.

En síntesis, optar por enmarcarse en el rol de educador transformativo, involucra necesariamente adoptar la dimensión intelectual de la reflexión, lo que supone una interiorización activa del conocimiento con la correspondiente explicación de los presupuestos que sustentan su práctica educativa⁴⁷

Desde estos principios básicos impulsamos la propuesta de elaboración del Proyecto de implementación del Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza, como una instancia de innovación y cambio de los procesos educativos; de ahí que más allá de la re-elaboración de lineamientos prácticos para dar forma al Proyecto, nos detuviéramos principalmente en uno de sus componentes: el marco teórico, como encuadre general y necesario para toda intervención.

El experimentar las Ciencias Naturales en el Laboratorio, pone en contacto directo al estudiante con un instrumental que aprenderá a identificar y

47. ARCA.COMOENSENARCIENCIAS.PAIDOS, BARCELONA.1990

utilizar correctamente.

Logrará que conozca los conceptos, claves, y principios que gobiernan la naturaleza y los aplique en posibles soluciones de problemas ambientales y de recursos demostrando de esta manera una sólida conducta ecológica.

Hace que domine los elementos y conceptos básicos de las ciencias motivándolo a tener un mayor acercamiento a las ciencias naturales.

Aproxima a los estudiantes a la realidad de lo que quieren aprender ofreciéndoles una noción más exacta de los hechos o fenómenos estudiados.

Facilita la percepción y la comprensión de procedimientos y conceptos, concretando e ilustrando lo que expone verbalmente.

Economiza esfuerzos para facilitar a los estudiantes la comprensión de procedimientos.

Brinda la oportunidad para que se manifiesten las actitudes y el desarrollo de actividades específicas.

El problema de la asimilación consciente es una de las inquietudes centrales de la didáctica teórica y reviste particular importancia en la labor de la escuela.

Por lo tanto concluimos que el estudiante en la actualidad desarrolla sus actividades en un medio globalizado donde el consumo de la tecnología cambia a cada minuto no podemos limitarlo a un trabajo de aula como diría

“Hay que ubicarlo a nivel de su tiempo para que flote sobre él y no dejarlo debajo de su tiempo con lo que no podría salir a flote es preparar al hombre para la vida⁴⁸”.

La incorporación de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información en general – y de Internet en particular- debe estar, entonces al servicio de proyectos de enseñanza vinculados a la vida real de los estudiantes, preparándolos para el presente y el futuro, en el marco de las estrategias y los conocimientos necesarios para afrontar la sociedad del siglo XXI

2.2 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD REALIZADO

A pesar del gran esfuerzo dedicado a la causa de las ciencias de la naturaleza en la escuela primaria, la experiencia de las ciencias que tienen la mayoría de los niños al terminar la escuela primaria es mínima.

Las investigaciones orientadas a descubrir las razones de dicha resistencia arrojan una relación ya conocida:

- 1 Falta de material en las escuelas.
- 2 Ausencia de espacio físico (laboratorios, aulas especiales, etc.).
3. Confianza en la enseñanza de las ciencias.

El presente proyecto es factible implementarlo por las siguientes

48 ARTEAGA, PUPO F: FRASES GENIALES DE JOSE MARTI, LAS TUNAS SAN LOPE PUBLICIGRAF 1994,

2.2.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Con la finalidad de conocer el grado de interés a la implementación de un Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza en la Escuela Primaria del Liceo Naval, se preparó un cuestionario tanto a las Autoridades, como Docentes y Niños de los 5tos, 6tos, y 7mos de Educación Básica.

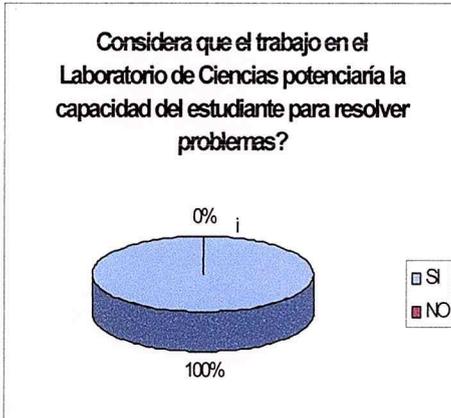
En este capítulo realizaremos el análisis, presentación de resultados y el diagnóstico de las encuestas aplicadas a: Directivos, docentes y estudiantes del Liceo Naval

Los resultados que a continuación se detallan son producto de la encuesta dirigida a directivos del Liceo Naval, que prestan sus servicios en la ciudad de Guayaquil, la misma que fue realizada en el mes de Septiembre del 2006. Muestra que fue aplicada a 15 directivos el Liceo Naval de Guayaquil

De igual forma se trabajó con los docentes que prestan su servicio en el Liceo Naval tanto en la sección secundaria como en la primaria, la misma que fue realizada en el mes de Septiembre a un grupo de 30 docentes del Liceo Naval.

En el caso de los estudiantes se trabajó con grupos de estudiantes de los 5tos, 6tos y 7mos de Educación Básica del Liceo Naval en número de 35 cadetes por cada grupo completando en total 106 niños de la escuela.

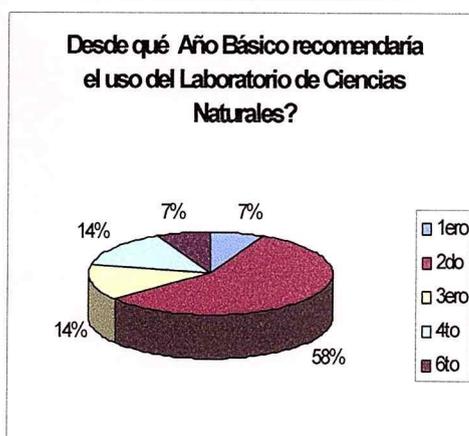
2.2.1.1 SONDEO A DIRECTIVOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA



Las cinco preguntas planteadas a los Directivos de la Unidad Educativa, concluyen en la necesidad de dotar a los estudiantes de un Laboratorio como instrumento para desarrollar sus conocimientos y destrezas

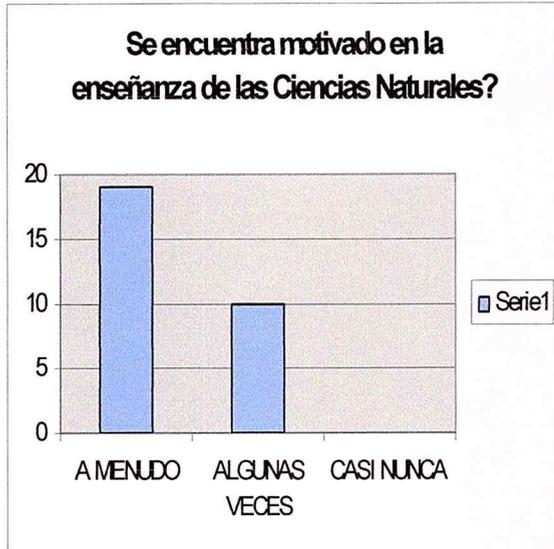


Los Directivos, en un alto porcentaje, consideran que es importante la contribución de los Padres de Familia para la implementación de un Laboratorio para la práctica de las Ciencias Naturales.

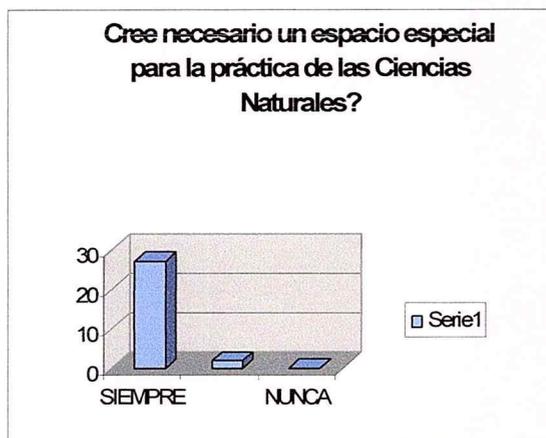


El 58% de los entrevistados consideran que la práctica de las Ciencias Naturales debe aplicarse desde el inicio del ciclo educativo con miras a desarrollar sus destrezas.

2.2.1.2. A LOS DOCENTES (ANEXO No 2)



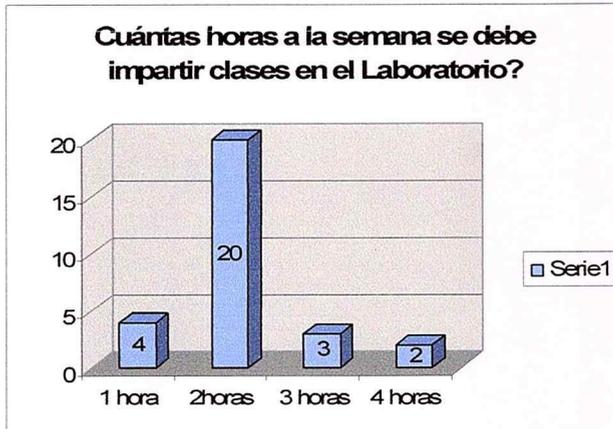
- El 65% de la muestra realizada a los profesores demuestra poca motivación para la enseñanza de las Ciencias Naturales



- El 79,3% de la muestra presenta a los maestros dispuestos a incentivar la práctica en el Laboratorio.



- El 93% de los encuestados dicen que la práctica en el laboratorio brinda una mejor asimilación de teoría recibida.



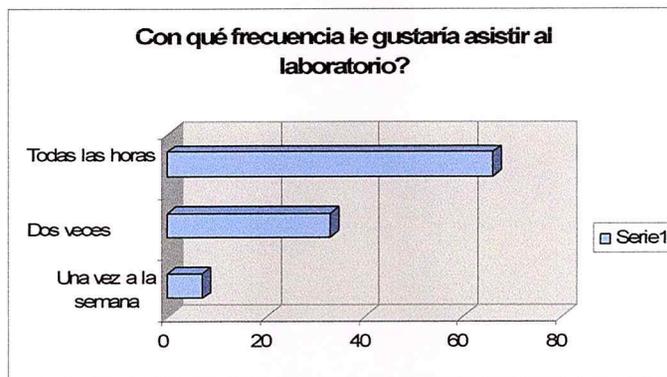
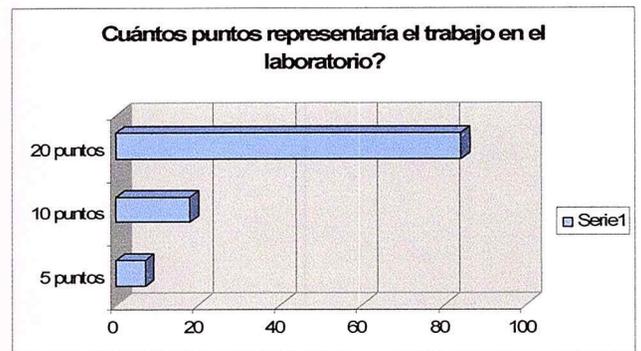
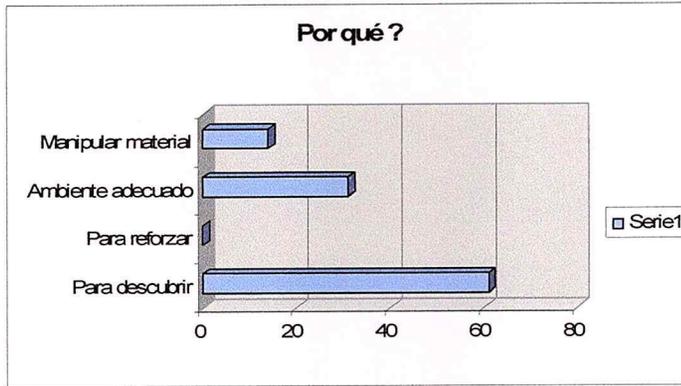
- El 69% de los maestros entrevistados opinaron que se debe asignar un mayor número de horas en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

2.2.1.3 A LOS ESTUDIANTES (ANEXO No 3)



- La muestra se aplicó a 106 estudiantes de Educación Básica, a quienes se les consultó sobre los beneficios que representa en su formación combinar la teoría y la práctica.

IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN LA ESCUELA PRIMARIA DEL LICEO NAVAL



En conclusión la implementación del Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza en la Escuela Primaria del Liceo Naval contribuirá al perfil de salida del estudiante de Educación Básica por las siguientes razones:

- El estudiante que realiza sus prácticas de Laboratorio logrará construir competencias científico tecnológicas, desde las primeras etapas de la educación formal. Los maestros deben involucrarse activamente para su desarrollo y así diseñar prácticas pedagógicas que inviten al descubrimiento y a la experimentación
- El trabajo en el laboratorio permite utilizar y conocer conceptos, hipótesis y teorías científicas e integrar valores y conocimientos para adoptar decisiones responsables en la vida corriente y ser capaz de aplicarlos conociendo los límites como la utilidad de las ciencias y las tecnologías en el progreso del bienestar humano
- Esta actividad, en el Laboratorio, puede consistir en tareas diversas, desde realizar experiencias hasta resolver problemas, y se concibe como una elaboración o aplicación de los conocimientos que constituya una alternativa a la memorización simple de los mismos.

- Las actividades en el Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza se desarrollarán cumpliendo con una planificación (ANEXO No. 5) previa, que será revisada por el encargado del Laboratorio, a fin de preparar y facilitar los implementos a utilizarse al momento de la práctica.
- Se deberá respetar un protocolo de normas y cuidados en el manejo del instrumental existente, implementos de trabajo para química, física, proyector, ordenador, fomentando el respeto (ANEXO No 4)
- Se planificará partiendo de la carga horaria asignada al área de Ciencias de la Naturaleza con una visita semanal o al término de cada unidad, a fin de favorecer a los 760 estudiantes de nuestra escuela.
- Contará con los materiales necesarios acorde a la programación de cada año básico, asientos ergonómicos, ordenador, pantalla para proyección, instalación de agua caliente y fría, buena iluminación y ventilación, de acceso independiente y en contacto directo al área del huerto. (ANEXO 16, 16 A, 16B)

2.2.2 Factibilidad Política. Existe la decisión política de las autoridades de ejecutarlo, por considerar sus beneficios para la Escuela Primaria del Liceo Naval, los usuarios y estudiantes. Existe el respaldo de la Dirección de Educación de la Armada, del Comité de Padres de Familia de la Escuela así como la apertura y predisposición de los docentes. Además la sociedad

demanda cambios en el perfil de salida de nuestros estudiantes.

Por la experiencia y los resultados que se han obtenido en éstos años se ha observado que los estudiantes realizan las actividades de una forma mecánica, repetitiva, reproduciendo textualmente, o conformándose con una proyección donde su participación es mas bien pasiva no le da oportunidad a la prueba, al ensayo o a sugerir nuevas alternativas que le representan participar activamente apropiándose de un aprendizaje significativo, que a futuro, satisfaga las necesidades de la sociedad, tratando de estimular al estudiante a que desarrolle la habilidad para que busque de forma organizada las explicaciones a esos aspectos.

Nuestro objetivo, con el apoyo de las autoridades, es presentar un proyecto de adecuación e implementación del Laboratorio de Ciencias, que permita al estudiante de la escuela primaria experimentar siguiendo un protocolo de manejo de material en forma adecuada, respetando las normas de seguridad, realizando el trabajo en forma cooperativa, proponiendo alternativas que lo lleven a la formulación de hipótesis y a la búsqueda constante de la verdad en beneficio de una comunidad que cada vez demanda la presencia de un ser competente capaz de satisfacer las necesidades del entorno

2.2.3 Factibilidad Económica

PRESUPUESTO DE OBRA DEL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES-

INFRAESTRUCTURA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT.	P. UNIT.	SUB. T
1.-	CONSTRUCCIÓN DE GRADAS CON TRES NIVELES DE ASIENTOS EN MADERA CHANUL	MT2	21.00	80.00	1.680.00
2.-	MÓDULOS DE EXHIBICIÓN	MT2	8.00	16.50	132.00
3.-	LAVADEROS	2		85.00	170.00
4.-	MESONES DE TRABAJO	2		500.00	1.000.00
5.-	CORTINAS VERTICALES				175.00
6.-	LIMPIEZA GENERAL				50.00

IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN LA ESCUELA PRIMARIA
DEL LICEO NAVAL

MATERIALES BÁSICOS DE LABORATORIO

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	20	TUBOS DE ENSAYO DE PIREX DE 20 X 150	1.05	21.00
2	6	MECHEROS DE ALCOHOL	4.20	25.20
3	5	MORTEROS CON PISTILLO DE 300 ML.	22.00	110.00
4	2	PIPETAS DE 5MIL	1.80	3.60
5	3	EMBUDOS PARA FILTRACIÓN	7.90	23.70
6	2	PROBETAS PLÁSTICAS DE 50 ML	3.50	7.00
7	3	VASOS DE PRECIPITACIÓN 100 ML	2,70	8.10
8	3	VASOS DE PRECIPITACIÓN DE 500ML	4.14	12.42
9	10	CAJAS DE PETRI DE VIDRIO	1.10	11.00
10	3	TERMÓMETROS DE MERCURIO DE 10 A 150	7.80	23.40
11	2	BALONES DE FONDO PLANO DE 500ML PIREX	7.28	14.56
12	2	CAJAS DE PORTAOBJETOS	1.65	3.30
13	2	CAJAS DE CUBREOBJETO	1.40	2.80
14	20	Tapones para tubos de ensayos	0.38	7.60
15	5	PINZAS PARA TUBOS DE ENSAYO	5.90	29.50
			TOTAL	

LIC. MARÍA MALDONADO DE VELASCO Y LIC. SHEYLA VILLACRÉS CAICEDO. DIPLOMADO SUPERIOR EN DISEÑO Y APLICACIÓN DE MODELOS EDUCATIVOS.

IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN LA ESCUELA PRIMARIA
DEL LICEO NAVAL

INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIT.	PRECIO TOTAL
1	2	MICROSCOPIOS ELÉCTRICOS BINOCULARES MARCA RADICAL	558.00	1.170
2	1	BALANZA MECÁNICA DE TRIPLE BRAZO DE 2610 GMS CON JUEGO DE PESAS	170.00	170.00
3	1	CÁMARA OCULAR DE VIDEO PARA SER ADAPTADA AL MICROSCOPIO BINOCULAR	410.00	410.00
4	1	TORSO BISEXUAL DESMONTABLE Y SUS ÓRGANOS DESPRENDIBLES DE 85 CM DE ALT.	380.00	380.00
5	1	ESQUELETO CON PEDESTAL RODANTE DE 1,60 CM DE ALTURA	350.00	350.00
			TOTAL	

SUSTANCIAS

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	1	LITRO DE ACEITE MINERAL	16.00	16.00
2	1	KILO DE PARAFINA	3.50	3.50
3	500 ML	LUGOL	15.00	15.00
4	500 ML.	AZUL DE METILENO	14.50	14.50
5	4 ONZ	COLORANTE VEGETAL AMARILLO, VERDE, AZUL Y ROJO	1.80	7.20
6	1 LIT.	ESENCIAS VARIADAS	32.00	32.00

La Dirección de Educación de la Armada, consciente de que es una
necesidad la implementación de un Laboratorio de Ciencias de la

LIC. MARÍA MALDONADO DE VELASCO Y LIC. SHEYLA VILLACRÉS CAICEDO. DIPLOMADO SUPERIOR EN
DISEÑO Y APLICACIÓN DE MODELOS EDUCATIVOS.

Naturaleza en la escuela primaria, a través de su Director, ha ordenado que se considere como una prioridad de los Liceos del Ecuador, y en el Oficio No. DIGEDU-DUE-118-O con fecha 25 de Abril del 2006, enviado a todas las Unidades Educativas (Anexo No 14) se exhorta a la conformación de los Laboratorios de Ciencias de la Naturaleza como parte de las herramientas que fortalecen el alcanzar las metas establecidas dentro de los objetivos planteados en la Misión de la Institución.

Además se cuenta con los recursos otorgados por la Dirección de Educación de la Armada, del Comité de Padres de Familia, expresados en presupuestos anuales.

2.2.4 Factibilidad Técnica

El Laboratorio estará ubicado en una sala amplia, ventilada, de acceso funcional, en el área de los Laboratorios de Lengua extranjera y de Informática y en el otro extremo lindaría con el parque de la escuela, que cuenta con mucha vegetación, la cual servirá como punto de partida para realizar una observación directa.

Al momento contamos con una infraestructura amplia, ventilada, con instalación de agua potable, iluminación adecuada. De (10mts X 6 mts)

Además, nuestro proyecto incluye mesones cómodos, lavabos con agua fría

y caliente, asientos ubicados a desnivel (3 niveles) que permiten una mejor visualización de las clases impartidas en un área de 6mts por 3mts donde en cada nivel se ubicarían 8 estudiantes cómodamente, contará además con proyector, microscopio electrónico, elementos de anatomía, química que permitirán experimentar y motivar a los estudiantes hacia la investigación para alcanzar los logros planteados.(Anexo No 16, 16 A)

Para cumplir con este objetivo se establecerá una hora de clase semanal, nuestra Malla Curricular asigna 4 horas semanales al área de Ciencias de la Naturaleza, de las cuales 3 horas se cumplirían en el aula de clase, y 1 en el Laboratorio, para dar oportunidad que todos los estudiantes accedan, si el caso o la Unidad en estudio lo amerita se podría extender el período de trabajo que será planificada (Anexo No 5) y presentada al jefe del Laboratorio, previamente a fin de preparar los materiales a usarse aplicando el protocolo establecido y las normas de seguridad (Anexo No 4).

2.2.5 VALIDACIÓN

Se realizó una serie de aplicaciones en el laboratorio de la sección secundaria con la finalidad de comprobar el nivel de participación y de logros en el manejo de material y dominio de los contenidos.

Aplicación de trabajo en el laboratorio con 40 estudiantes de 6to de EGB

Tema: Los protozoarios

INDICADORES DE LOGROS

<i>Manejo de material.....</i>	<i>95%</i>
<i>Dibujo de elementos.....</i>	<i>90%</i>
<i>Construcción de modelos.....</i>	<i>90%</i>
<i>Caracteriza objetos.....</i>	<i>98%</i>
<i>Relación de Conocimientos.....</i>	<i>90%</i>
<i>Selecciona y clasifica.....</i>	<i>95%</i>
<i>Compara y caracteriza.....</i>	<i>95%</i>

Práctica realizada con 50 estudiantes de 3º y 4º de EGB

Tema de la clase: PINTURA DE VERDULERÍA

INDICADORES DE LOGROS

<i>Utiliza adecuadamente materiales.....</i>	<i>98%</i>
<i>Aplica técnica de la investigación.....</i>	<i>90 %</i>
<i>Realiza trabajos en grupo.....</i>	<i>96%</i>
<i>Emite hipótesis.....</i>	<i>90%</i>

<i>Cuestiona.....</i>	<i>90%</i>
<i>Identifica colores.....</i>	<i>98%</i>
<i>Desarrolla la creatividad.....</i>	<i>95%</i>
<i>Descubre formas de aplicación.....</i>	<i>95%</i>

- Las actividades en el Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza se desarrollarán cumpliendo con una planificación previa (ANEXO No. 5), que será revisada por el encargado del Laboratorio, a fin de preparar y facilitar los implementos a utilizarse al momento de la práctica.
- Se deberá respetar un protocolo de normas y cuidados en el manejo del instrumental existente, implementos de trabajo para química, física, proyector, ordenador, fomentando el respeto (ANEXO No 4)
- Se planificará partiendo de la carga horaria asignada al área de Ciencias de la Naturaleza con una visita semanal o al término de cada unidad a fin de favorecer a los 760 estudiantes de nuestra escuela.
- Contará con los materiales necesarios acorde a la programación de cada año básico, asientos ergonómicos, ordenador, pantalla para

proyección, instalación de agua caliente y fría, buena iluminación y ventilación, de acceso independiente y en contacto directo al área del huerto. (ANEXO 16, 16 A,16B)

2.2.6. PRESENTACIÓN DE CADA UNO DE LOS IMPLEMENTOS QUE CONFORMARÁN EL LABORATORIO DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA DE LA ESCUELA PRIMARIA DEL LICEO NAVAL.

Una buena práctica de laboratorio no será tal si al organizarla no se tiene en cuenta una planificación, el cuidado de las normas de seguridad y las condiciones óptimas en el puesto de trabajo del estudiante.

El cuidado de estas medidas nos garantiza el mejor orden en el trabajo y contribuyen a formar buenos hábitos.

De ahí que es necesario que los laboratorios cumplan con ciertas exigencias para que el trabajo en ella pueda desarrollarse de la mejor forma.

Dentro de estas exigencias creemos oportuno señalar las siguientes:

- -Condiciones higiénicas apropiadas, ventilación, iluminación, buenas condiciones acústicas, normas de ubicación de los estudiantes
- -Seguridad laboral, las líneas eléctricas deben estar diseñadas para la carga de los equipos de proyección y sonido adecuadamente protegido e identificado, los muebles deben presentar seguridad para

el montaje de los equipos y otros.

- -Garantizar las instalaciones técnicas, especialmente las de agua, gas, proyección, cables de video.
- -Estar diseñados de acuerdo con las mejores condiciones ergonómicas.

(Anexo No 16)

- -Calcular la frecuencia de su utilización de acuerdo a los planes y programas de estudio. (Anexo No 6)
- Con este análisis determinamos la factibilidad y la importancia de la creación del laboratorio de ciencias en la escuela primaria.

El laboratorio de Ciencias Naturales contará con:

-Asientos ubicados a desnivel para comodidad de los estudiantes.

Lo que permitirá que puedan observar las exposiciones que el maestro orienta al mismo tiempo que se logrará una mejor utilización de los recursos

-Dos mesones con anaqueles para implementos.

Diseñados especialmente con material resistente a reactivos u otros elementos químicos de 80 cm de alto X 3 mt de ancho y 1mt de fondo.

-Un lavabo con agua caliente y fría

Para mantener la higiene de los materiales usados.

-Un ordenador.

Que permitirá mantener actualizada la información a través de Internet.

-Un proyector.

Para que puedan observar los detalles que muestra el microscopio.

-Una pantalla retráctil.

Que servirá para proyectar las exposiciones.

-Dos vitrinas para material de trabajo (de 2mt de ancho x 3mt de alto)

Donde reposará el material a ser utilizado en las diferentes clases.

-Un torso, para anatomía

Que tenga los órganos removibles, para que los estudiantes aprecien su ubicación.

-Un esqueleto humano, tamaño natural

Para que el estudiante conozca y lo asocie a la realidad.

-Un microscopio electrónico.

Que permitirá a los estudiantes observar en forma ampliada ciertos fenómenos de la naturaleza imperceptibles a la vista humana.

-Elementos químicos para experimentos

Necesarios para medir las reacciones químicas de los elementos, sus cambios físicos

2.2.6.1 BASES CIENTÍFICAS SOBRE LAS QUE SE SUSTENTA EL PROYECTO

El proyecto de diseño fue realizado de acuerdo al espacio designado. La distribución de los muebles se adecua al trabajo que se realizará en el laboratorio. El espacio se beneficia con luz natural que proviene desde el ventanal que da al huerto.

Esto se complementa con la adquisición de instrumentos, reactivos, insumos químicos y todos los elementos necesarios para la puesta en marcha del laboratorio.

Durante el desarrollo del proyecto, se tuvo la oportunidad de realizar cursos afines, uno de ellos fue "Principios científicos" con el fin de familiarizarse con los materiales necesarios para las aplicaciones de sus clases.

La formación que reciban en el laboratorio les permitirá a los estudiantes comprobar que la ciencia tiene una gran importancia en la conservación y formación de la persona.

A través del proyecto, los profesores dieron su opinión sobre el seminario formativo y de los conocimientos alcanzados por los alumnos en la secuencia implementada en el contexto del aula de las actividades de laboratorio.

Las reacciones de los alumnos ante las actividades propuestas, concretamente el interés y el empeño crecientes, así como los desempeños que fueron alcanzando, es relatado por los profesores como un indicador de calidad y relevancia de formación. En efecto, el recelo inicial de que los alumnos no fueran capaces de realizar las actividades se fue desvaneciendo, dando lugar a una mayor confianza en las capacidades de los alumnos.

IMPACTO EN LOS ALUMNOS

Los alumnos se mostraron ansiosos en su primer contacto con el laboratorio. Algunos de los comentarios realizados indican que las clases en el laboratorio se consideraban como diferentes frente a las actividades propuestas y las habitualmente realizadas en el aula.

Otro indicador que denota la reacción positiva de los alumnos ante las actividades experimentales propuestas, se relacionan con los comentarios de los alumnos, tales como: "*¿Hoy también vamos a experimentar? Eso me gusta*". En el mismo sentido apuntan reacciones de los padres que conversaron con algunos profesores para interesarse por los trabajos que los alumnos estaban llevando a cabo, como por ejemplo: "*en casa no hace más que hablar de las experiencias que hacen en la clase de ciencias*".

De una fase inicial en la que los alumnos no respondían a algunas cuestiones y a otras respondían de forma bastante incompleta, se pasó a otra fase en la que los alumnos se implicaban y empezaban a responder a todas las cuestiones y solicitudes formuladas. Por tanto, progresivamente, los alumnos no solo empezaron a realizar las actividades relativas a los aspectos más ligados al conocimiento procedimental sino también a otros más ligados al conocimiento declarativo.

Los resultados obtenidos, sobre la base de los registros de observación, muestran que cada vez más alumnos usan, de forma eficaz, las capacidades de pensamiento crítico exigidas en el contexto de las actividades de laboratorio propuestas. Por ejemplo, en relación a la capacidad de "Observar y evaluar esas observaciones", se constató que los alumnos progresivamente tendían a tener presentes algunos criterios en la realización de observaciones necesarios para confiar en los datos así. Entre esos criterios se encuentra: disponer de registros hechos por el observador tras realizar la observación y usar cuidadosamente los instrumentos o materiales, manejo de portafolio para constancias de sus trabajos.

PARTE III

3. CONCLUSIONES.

En base al diagnóstico realizado concluimos.

-La comunidad Liceista que conforma la escuela primaria está ansiosa por lograr la implementación del Laboratorio de Ciencias ya que se ha comprobado que es una necesidad para el estudiante.

-Los Directivos y Padres de Familia están motivados hacia la implementación de otras áreas educativas que sirvan para lograr un aprendizaje significativo.

-El estudiante fortalece su aprendizaje con prácticas en el laboratorio, mejora su perfil de salida de la Educación Básica.

-El docente encuentra una alternativa de mejorar las estrategias de enseñanza aprendizaje de las ciencias al hacer uso del laboratorio.

3.1 RECOMENDACIONES.

-Solicitar a las autoridades la creación de una partida presupuestaria para el mantenimiento y adquisición de materiales.

-Sugerir que se dé apoyo al trabajo por proyectos con aplicación en el laboratorio, con la participación del resto de áreas académicas, de una forma integral lo que repercutirá en el bienestar de la escuela.

-Se recomienda la capacitación constante y oportuna al personal docente con el fin de brindar seguridad en los conocimientos impartidos.

1

3.2 BIBLIOGRAFÍA

ALONSO TAPIA. J: Motivación y aprendizaje en el Aula, Editorial Santillana, Aula XXI, Madrid 1999.

ARCÁ, M: Enseñar ciencia, cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base, Paidós, Barcelona, 1990.

ARTEAGA PUPO F: Frases geniales de José Martí. Las Tunas Sanlope Publicigraf 1994

BENLLOCH, M: por un aprendizaje constructivista de las ciencias Editorial Visor, España, 1984.

AUSUBEL, D.P. NOVBAK, I.D. y HANESIAN H: Psicología Educativa, un punto de vista cognitivo. Editorial Trilla, México 1983.

BERMÚDEZ R Y M. RODRÍGUEZ: Teoría y Metodología del Aprendizaje, Editorial Pueblo y Educación, Cuba 1996,

CALATAYUD. M .L GIL. D. y GIMENO J. V.: Cuestionando el pensamiento docente espontáneo del profesorado, ¿Las deficiencias en la enseñanza como origen de las dificultades de los estudiantes?, Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, España 1992.

CAMPANARIO, JM: Aspectos didácticos de Física y Química, Zaragoza, pp. 87-126 ICE, 1995.

CAMPANARIO, JM: Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, pp. 31-62, España, 1997.

CARRASCOSA, Jy GIL. D: La metodología de la Superficialidad y el aprendizaje de las Ciencias. Enseñanza de las Ciencias, p p 113-120

CARRETERO, Mario: Construir y enseñar las ciencias experimentales, Aique, Buenos Aires 1997.

CARRETERO M.: Infancia y Aprendizaje, p p 53-68, España, 1987

CHALMERS, A F: ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Editores Siglo XXI, España 1982.

DELORS J: la Educación encierra un tesoro, Correo Libre, UNESCO, México 1997.

DRIVER, R: Enseñanza de las Ciencias, 109-120, España 1988.

ENCICLOPEDIA ENCARTA: Historia de la Química, 2003

FUNDACIÓN, EDUCAMBIENTE: Convivir en la tierra, experiencias de aprendizaje. Canadá. 1998.

FUMAGALLI, Laura: El desafío de enseñar ciencias naturales, Troquel, Serie FLACSO acción, Buenos Aires, 1993.

Estrategias Científicas:, Editorial Pro libros, Colombia 2003.

GARCÍA FUMERO: De la Alquimia a la Química, Editorial Científica, 1995.

GARCIA. JJ y CAÑAL P: Investigación en la Escuela, Cómo enseñar, hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación, España, 1995.

GARCÍA ARISTA, E CAMPANARIO. JM y OTERO J.C. GIL D.: Enseñanza de las Ciencias, Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las Ciencias, pp 26-33, España 1983.

GIL, D: Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 11, pp. 197

GIL, D., CARRASCOSA, J., FURIÓ, C. y MARTÍNEZTORREGROSA,: *La enseñanza de las ciencias en la educación básica*. Barcelona: ICE. Universidad Autónoma de Barcelona.

GEORGE, K: Las ciencias naturales en la educación básica, fundamento y métodos, Santillana Aula XXI, México, 1992.

GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES: Secretaría de Educación, Documento de trabajo N° 7 "Algunas orientaciones para la enseñanza escolar de las ciencias naturales". 1998.

GIL, D. y VALDÉS, P: Contra la distinción clásica entre «teoría», «prácticas experimentales» y «resolución de Problemas»: el estudio de las fuerzas elásticas como ejemplo ilustrativo. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 9, pp. 3-25.

HARLEM, W: Enseñanza y aprendizaje de las ciencias, Ed. Morata, Madrid, 1994.

HEWSON, P.W.: El cambio conceptual en la enseñanza de las ciencias y la formación de los profesores. *Ponencia presentada en el encuentro sobre Investigación y Desarrollo Del Currículo en la Enseñanza de las Ciencias*. Madrid: CIDE

HEWSON, P.W. y BEETH, M.E: Enseñanza para un cambio conceptual: Ejemplos de fuerza y movimiento. *Enseñanza de las Ciencias*, 13, pp. 25-35.1995

IZQUIERDO ARELLANO ENRIQUE: Investigación científica, Loja Ecuador 2003, pág.57-'67

LEVINAS, Marcelo: Ciencia con creatividad, Aique Grupo Editor, Buenos Aires, 1991.

LUCERO, I.: Trabajo de laboratorio de Física en ambiente real y virtual. Memorias Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. UNNE. Argentina (2000).

ORTEGA CARMITA DRA.: Planeta Azul, Edipcentro Cía Lmtda, pag. 90,91 Riobamba Ecuador, 2007.

PERALES, J., Y CAÑAL, P: Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias. Didáctica de las ciencias experimentales. (Marfil: Arcoy) 2000.

RUIZ AYALA NUBIA CONSUELO: Bases para el diseño curricular, Editorial Prolibros, Colombia, 2003 pág.61-70.

SALINAS, J., GIL, D. y C. De Cudmani. L: La elaboración de estrategias educativas acorde a un modelo científico de tratar las cuestiones. Novena Reunión Nacional de Educación en la Física. (Salta, APFA).1995.

SÁNCHEZ VALCARCEL: La utilización de un modelo de planificación de unidades, revista de investigación y experiencia didáctica 1999 3; 411 – 429.

SPENCER GUIDICI: Psicología Educativa y métodos de enseñanza 1964.

TORRES CUEVA, EDUARDO: Obras Completas'Felix Varela'/ Eduardo Torres Cueva, Jorge Ibarra Cuesta y Mercedes Garcia-La Habana a: Ediciones Polífticas, 2004.-t.1.

TEILHARD DE CHARDIN, Pierre: El Fenómeno Humano, Taurus, Madrid, 1967.

WEISSMANN, HILDA: Didáctica de las ciencias naturales, aportes y reflexiones, Paidós Educador, México, 1994.

WEISSMANN, HILDA: Explorando nuestro entorno. G.C.B.A. 1992.

ZILBERTEIN J. A.: Problemas de aprendizaje escolar. México 1997.

3.3 GLOSARIO

-COMPETENCIA: Es el conjunto de contenidos, habilidades, destrezas y valores.

-COGNICIÓN: Fenómeno exclusivamente humano considerado como el nivel más alto de procesamiento mental. El cognitivismo es una corriente psicológica surgida en la década del 60 del siglo pasado que estudia la mente humana como un sistema de conocimientos

-CONTEXTO: Entorno en el que acontece cualquier acontecimiento y que muchas veces tiene influencia en su desarrollo

-E.G.B: Educación General Básica.

-EPISTEMOLOGÍA: Disciplina que estudia y reflexiona acerca del conocimiento: demarca qué es ciencia y qué no lo es, sus orígenes, procesos de construcción, lógica, fines, pretensiones de validez, sus nexos con lo social. Se refiere a los problemas del conocimiento científico, tales como las circunstancias históricas, psicológicas y sociológicas que llevan a su obtención y a los criterios que lo justifican o invalidan. La epistemología es, entonces, el estudio de las condiciones de producción y validación del conocimiento científico.

-IDEOLOGÍA: Se refiere al grupo de ideas religiosas, morales, etc. de cierta clase social o de un determinado sujeto que condicionan sus convicciones personales y actos colectivos.

-INTRAPSICOLÓGICO: Expresión que suele utilizarse en el ámbito de la educación, a fin de señalar una acción del docente durante el proceso de enseñanza aprendizaje, con la intención de optimizarlo.

ANEXOS

**UNIVERSIDAD TECNICA EMPRESARIAL
ESCUELA DE POSTGRADO Y ESTUDIO A DISTANCIA:**

ANEXO No 1 ENTREVISTA PARA AUTORIDADES

Este formulario está diseñado, para ser aplicado a los Señores Directivos de la Unidad Educativa Naval. Tiene el propósito de conocer el criterio acerca de la implementación, de un laboratorio de Ciencias Naturales en la Escuela Básica.

1. ¿Cree necesario la implementación de un laboratorio de Ciencias en la escuela?

a) Sí

b) No

2. ¿Podría formarse en el mismo espacio físico un Laboratorio de Física, Química y Biología?

a) Si

b) No

¿Por qué?

3. ¿Desde qué año básico recomendaría el uso del Laboratorio de Ciencias Naturales?

1° 2° 3° 4° 5° 6° 7°

4. En qué medida contribuiría la implementación de un laboratorio de Ciencias Naturales en la primaria, al perfil de salida del alumno del 7mo Año de E/B

a) Nada

b) Poco

c) Mucho

5. ¿Está de acuerdo que los padres de familia colaboren con ciertos implementos para el laboratorio?

a) Sí _____

b) No _____

6. ¿Cree posible que a través de la lista de útiles se pueda solicitar material del laboratorio de bajo costo?

a) Sí _____

b) No _____

7. ¿Considera que el trabajo en el laboratorio de Ciencias potenciaría la capacidad del estudiante para resolver problemas?

a) Sí _____

b) No _____

8. ¿Usted cree que con las prácticas del Laboratorio estimularíamos al trabajo cooperativo y grupal

a) Sí _____

b) No _____

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL
ESCUELA DE POSTGRADO Y ESTUDIO A DISTANCIA:

ANEXO 2 ENCUESTA PARA DOCENTES

IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE CIENCIAS EN LA ESCUELA PRIMARIA

Objetivo: La presente encuesta tiene por objeto conocer si los maestros encuentran, en la implementación de un laboratorio, un recurso de apoyo para la mejor asimilación de las Ciencias de la Naturaleza.

1. ¿Se encuentra motivado en la enseñanza de Ciencias Naturales?

A menudo Algunas veces Casi nunca

2. ¿Cree necesario un espacio especial para la práctica de las CCNN?

Siempre A veces Nunca

3. ¿La experimentación de las Ciencias Naturales en el Laboratorio ayuda a una mayor asimilación?

Siempre A veces Nunca

4. ¿Cuántas horas a la semana se debe impartir clases en el laboratorio?

1 h 2hs 3 hs 4hs 5hs

5. ¿Qué tanto por ciento cree que la experimentación en el laboratorio de Ciencias contribuye en un **saber hacer**?

a) 10% b) 50% c) 100%

6. ¿Piensa que el trabajo en el laboratorio, fortalece la práctica real y efectiva de los procesos del conocimiento en los estudiantes?

a) Sí b) No

7. ¿A su juicio el trabajo en el laboratorio propicia el fortalecimiento de valores?

a) A veces b) Siempre c) Nunca

8. ¿Cree que la implementación de un laboratorio de ciencias contribuye en la formación de estudiantes con sólidos conocimientos científicos?

Sí b) No

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN A DISTANCIA**

ANEXO No 3 ENCUESTA PARA LOS ESTUDIANTES

**IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE CIENCIAS DE LA
NATURALEZA EN LA ESCUELA PRIMARIA**

Objetivo: Conocer el grado de interés por las prácticas en el Laboratorio de Ciencias.

1. ¿Le gustaría realizar experimentos como complemento a la teoría recibida en clase?

Sí No A veces

2. ¿Le gustaría recibir clases de Ciencias Naturales en un Laboratorio?

Sí No

3. ¿Por qué?

a) Para descubrir nuevas cosas b) Para reforzar lo aprendido en el aula

c) Para trabajar en un ambiente adecuado d) Para manipular material nuevo

4. ¿Considera importante la práctica de laboratorio?

Sí No

5. ¿Con qué frecuencia le gustaría asistir al laboratorio?

- a) Una vez a la semana b) Dos veces a la semana
c) Todas las horas que tenga que recibir Ciencias Naturales.

6. ¿En qué horario preferiría usted acudir al laboratorio?

- a) Durante la primera hora de clase b) Durante la tercera hora de clase
c) Durante la última hora de clase.

7. ¿Le gustaría que la práctica de laboratorio sea tomada en cuenta como una nota?

- a) Sí b) No

8. Según la pregunta anterior ¿cuántos puntos representaría el trabajo del laboratorio?

- a) 5 puntos b) 10 puntos c) 20 puntos

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN A DISTANCIA**

ANEXO No 4 NORMAS DE MANEJO EN EL LABORATORIO

- -Entrar y salir del laboratorio con mucho cuidado y puntualidad
- -Mantener orden, precaución y disciplina
- -El silencio es necesario para observar, pensar y reflexionar
- -No entrar con alimentos al laboratorio , ni beber agua, debido a la posible contaminación de las manos con productos tóxicos o gérmenes patógenos
- -Usar mandil para proteger el uniforme
- -Portar identificación
- -Tener un cuaderno de apuntes para anotar los resultados
- -Mantener siempre limpia la mesa de trabajo
- -Lavarse las manos antes y después de cada práctica
- -En caso de daño o pérdida el grupo se hará responsable , por lo tanto cuide los materiales
- -Entregar los materiales limpios y secos después de usarlos
- -Traer el material necesario para cada práctica
- -El jefe de grupo debe procurar que todos sus integrantes participen en el trabajo, ser cada día investigativos
- -En caso de accidente mantenga serenidad y paciencia
- -Cumplir con los deberes y las tareas encomendadas
- -Cualquier consulta sobre el trabajo hágalo directamente al maestro

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL

ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN A DISTANCIA

ANEXO No 5 MODELO DE GUÍA PRÁCTICAS DE LABORATORIOS.

Datos Informativos

Nombre: _____

Año Básico: _____

Fecha: _____

TEMA DE LA PRÁCTICA	OBJETIVO A LOGRAR	MATERIALES E INSTRUMENTOS NECESARIOS	PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRÁCTICA	CONCLUSIONES O PRODUCTOS A OBTENER
<p>Observamos las estructuras de un músculo y un hueso</p>	<p>Observar, analizar y explicar la función de los músculos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manipula en forma correcta los materiales de disección. 	<p>Bandeja de disección, bisturí, pinzas de disección, lupa, pierna de pollo.</p>	<p>Coloca la pierna de pollo sobre la bandeja de disección.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observo la piel que cubre a la pierna y donde estaban insertadas las plumas. - Con mucho cuidado separa la piel y raspa con el bisturí la superficie que quedó. - Observa con la lupa la piel luego de haber sido separada de la pierna. - Trata de doblar la pierna y observa los músculos. - Separa los músculos que están alrededor del hueso con la aguja de disección. - Identifica los tendones que se extienden por los dos lados del músculo. - Retira todos los músculos y tendones. - Examina las articulaciones, intenta romper los ligamentos y separar. - Utiliza ilustraciones de libros o láminas para identificar lo pedido. 	<p>Establecer la dureza y resistencia de los huesos, tomando en cuenta la función de los músculos y tendones para llevar una buena alimentación y sobre todo el ejercicio o movimiento bien ejecutado evitando así lesiones musculares y osteoarticulares.</p>

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
ANEXO No 7 MODELO DE PROYECTO INTERDISCIPLINAR PARA
 SER APLICADO EN EL LABORATORIO

Título del Proyecto: "Los tallos y las hojas crecen buscando la luz"
 Tema : Las plantas
 Área generadora : Ciencias de la Naturaleza
 Áreas participantes: Matemáticas, Lenguaje y Comunicación, Dibujo, Informática, Inglés, Trabajo Práctico.
 Tiempo : 4 semanas
 Año de Educación Básica: Tercero
 Objetivos: **Diferenciar las estructuras principales de las plantas**

Actividades iniciales	1	2	3	4	Recursos	Responsables
- Elaborar un cartel de inquietudes e intereses. - Designar el título del proyecto. - Elaborar cartel de experiencias o saberes. - Describir el proyecto. Actividades de Investigación.	X				Hojas de papel Control de indicadores de logro. Cartulina Marcadores Material bibliográfico Material audiovisual Lápices Revistas	Alumnos Profesores Padres de familia
- Observación de los jardines de la escuela, parque cercano. - Observar videos referentes de la formación de las plantas. - Solicitar información relacionada con las plantas gimnospermas. - Recolectar diferentes clases de hojas y semillas.	X				Gráficos Videos Tijeras Goma Medios audiovisuales Libros Textos Revistas Hojas	

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
ANEXO 7 A PROYECTO PARA SER APLICADO EN EL LABORATORIO**

Título del Proyecto: **"Las plantas obtienen su alimento del suelo"**

Tema : Las plantas

Área generadora : Ciencias de la Naturaleza

Áreas participantes: Lenguaje y Comunicación, Estudios Sociales
Dibujo, inglés, Dibujo, Trabajo Práctico.

Tiempo : 4 semanas

Año de Educación Básica: Quinto

Objetivos: Clasificar el papel funcional de los órganos de una planta.

Actividades iniciales	1	2	3	4	Recursos	Responsables
Actividades de investigación.						
Planificar la observación de un video de las plantas alimenticias. Solicitar información relacionada con las plantas angiospermas y gimnospermas. Recolectar raíces alimenticias, hojas y flores medicinales. Investigar que produce la extracción de las plantas.					VIDEOS HUERTO ESCOLAR LABORATORIO TEXTOS	Auditores Maestros Padres de Familia Estudiantes
Actividades de Sistematización. Leer la información solicitada y realizar organizadores gráficos. Utilizar los materiales solicitados para clasificar la utilidad de las plantas. Realizar una lista de plantas medicinales e industriales.					Hojas de papel Control de indicadores de logro. Cartulina Marcadores Material bibliográfico Material audiovisual Lápices Revistas	

IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN LA ESCUELA PRIMARIA DEL LICEO NAVAL

Actividades de Sistematización	1	2	3	4	Recursos	Responsables
<p>Leer la información solicitada. Utilizar la información del texto como parte estratégica para elaborar organizadores gráficos. Dibujar en un cuadro de doble entrada las diferentes clases de raíz, tallo, hojas. Solicitar material para realizar el experimento de la germinación. Realizar experimento para comprobar el movimiento de las plantas al buscar la luz.</p>		<p>X</p> <p>X</p> <p>x</p>	<p>X</p> <p>x</p>		<p>Hojas de papel Control de indicadores de logro. Cartulina Marcadores Material bibliográfico Material audiovisual Lápices Revistas</p>	
<p>Actividades de Interiorización. Diseñar las invitaciones con hojas recolectadas. Organizar el programa de presentación del proyecto. Presentar el proyecto a la comunidad educativa.</p>				<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	<p>Gráficos Videos Tijeras Goma Medios audiovisuales Libros Textos Revistas Hojas</p>	

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL
ANEXO 7B ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN A DISTANCIA

Título del Proyecto: "Los hongos ¿Son plantas? ¿Por qué?"

Tema : Las plantas

Área generadora : Ciencias de la Naturaleza

Áreas participantes: Lenguaje y Comunicación, Dibujo,
 Informática, Inglés, Trabajo Práctico.

Tiempo : 4 semanas

Año de Educación Básica: Séptimo

Objetivos: Diferenciar las estructuras principales de una célula vegetal.

Actividades iniciales	1	2	3	4	Recursos	Responsables
Actividades de investigación.					Hojas	
-Planificar una observación de videos sobre plantas criptógamas y fanerógamas. -Solicitar información relacionada con las plantas criptógamas y fanerógamas. -Recolectar diversidad de helechos musgos y hongos. -Investigar qué produce la extracción de las plantas.	x	x	X	x	Control de indicadores de logro. Cartulina Marcadores Material bibliográfico Material audiovisual Lápices Revistas Gráficos Tijera Goma Textos libros	Auditores de Maestros de Familia Estudiantes
Actividades de Sistematización. -Leer la información solicitada y realizar organizadores gráficos. -Utilizar la información del texto como parte estratégica para elaborar organizadores gráficos.		X			Recorte Revistas Microscopio Materiales de laboratorios. Musgos Helechos Hongos	

IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN LA ESCUELA PRIMARIA DEL LICEO NAVAL

<p>Solicitar material y realizar experimentos para observar la nutrición, absorción y capilaridad de las plantas. Realizar una disección de un tallo y observar los tejidos conductores. Observar las raíces y sus partes. Realizar experimentos para comprobar el proceso de la fotosíntesis.</p>					<p>Gráficos Videos Tijeras Goma Medios audiovisuales Libros Textos Revistas Hojas</p>	
<p>Actividades creativas Teñir diversas clases de flores con variedad de colores.</p>						
<p>Actividades de interiorización. Elaborar un glosario de términos nuevos. Realizar organizadores gráficos de cada tema. Realizar un banco de preguntas que relacionen a las plantas con la actividad humana.</p>						
<p>Actividad de interiorización. - Diseñar las invitaciones con hojas recolectadas. - Organizar el programa de presentación del proyecto. - Presentar el proyecto a la comunidad educativa.</p>				<p>X X X</p>		

IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN LA ESCUELA PRIMARIA DEL LICEO NAVAL

<p>-Dibujar las plantas observadas con lápiz. -Solicitar material y realizar observación de esporas y hongos en el microscopio. -Realizar la disección de ciertas cortezas (cebolla, tomate, etc.) para observar células vegetales. -Dibujar lo observado en el microscopio.</p>		X			<p>Algunos vegetales. Medicinas audiovisuales. Laboratorio</p>	
<p>Actividades creativas</p>						
<p>-Elaborar juegos educativos de cada tema en cartulina.</p>		X	X	X		
<p>Actividades de interiorización. -Elaborar un glosario con términos nuevo. -Realizar organizadores gráficos de cada tema. -Crear una pequeña historia relacionada con la vida en un mundo sin plantas. -Realizar talleres de reflexión para evaluar capacidades, conocimiento y cualidades durante el desarrollo del proyecto.</p>	X	X	X	X	<p>Hojas de papel Control de indicadores de logro. Cartulina Marcadores Material bibliográfico Material audiovisual Lápices Revistas</p>	
<p>-Actividades de interiorización. -Diseñar las invitaciones con musgos y helechos. -Organizar el programa de presentación del proyecto. - Presentar el proyecto a la comunidad educativa.</p>				X	<p>Gráficos Videos Tijeras Goma Medios audiovisuales Libros Textos Revistas Hojas</p>	

• **ANEXO No 8A** • **CUADRO COMPARATIVO DE EVALUACIÓN DE UNA CLASE**

Tema : Los Protozoarios Fecha: Noviembre 2006 Aplicación Aula de clases		Año Básico: 7o. Delta Bimestre: _____		Quimestre: _____ Profesor: Sheyla Villacrés								
Escala de Valoración: Indicadores de Logros Nómina		D = Domina A = Avanza I = Inicia										
	Manejo de materiales	Construcción de modelos	Recolecta de muestras	Caract. de objetos	Descripción y denominación	Recolecta e interpreta datos	clasifica	Busca informes relacionados	Gráfica lo que observa satisfactoriamente	Aplica procesos satisfactoriamente	Predicción de resultados	Reconoce cambios
1	BLACIO ALVAREZ BRYAN ENRIQUE	A	I	D	I	I	I	A	A	I	I	A
2	BLUM LEÓN CARLOS ALBERTO	A	I	D	I	I	I	I	A	I	I	A
3	CEDEÑO TORRES ANDREA SUZETTE	A	I	D	I	I	I	I	A	I	I	A
4	CEVALLOS ROMERO LINETTE DAYANA	A	I	D	I	I	I	I	A	I	I	A
5	CORREA RAMIREZ STEEVEN ARIEL	A	I	D	I	I	I	I	A	I	I	A
6	DONOSO CABEZAS PAULA MICHELLE	A	I	D	I	I	I	I	A	I	I	A
7	FIERRO OBANDO BRYAN IVAN	A	I	D	I	I	I	I	A	I	I	A
8	GARCIA ARTEAGA HUGO MANUEL	A	I	D	I	I	I	I	A	I	I	A
9	GÓMEZ TRIVIÑO FATIMA GABRIELA	A	I	D	I	I	I	I	A	I	I	A
10	LARA SAMANIEGO RODNEY JAVIER	A	I	D	I	I	I	I	A	I	I	A

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN A DISTANCIA

**ANEXO No 9 TEMAS SUGERIDOS PARA APLICACIÓN DE PROYECTOS
ÁULICOS CON EL USO DEL LABORATORIO DE CIENCIAS DE LA
NATURALEZA**

- **Aprendamos a clasificar**

El proyecto consiste en suministrar a los estudiantes una lista de organismos y especies de diferentes reinos para que ellos los clasifiquen de acuerdo a las principales características taxonómicas que tengan. Al final y utilizando un Presentador Multimedia, cada estudiante debe hacer una presentación sobre los organismos que seleccionó para investigar del listado que de ellos hizo el maestro. El objetivo es por una parte, que los estudiantes realicen investigaciones efectivas y por la otra, que aprendan a clasificar y a diferenciar un organismo de otro.

- **Glándula endocrinas**

El proyecto consiste en elaborar una maqueta del sistema endocrino en la que el estudiante muestre dónde están ubicadas las principales glándulas del cuerpo Humano y explique qué funciones cumplen. Se debe hacer énfasis en la descripción del tipo de hormona que segregan y citar entre 3 y 5 de las funciones que desempeña cada una. Durante el trabajo, cada estudiante debe investigar 5 Glándulas, mostrar una imagen del cuerpo humano y señalar la ubicación de las glándulas que le fueron asignadas.

- **Clasificación del sistema óseo**

Proyecto diseñado para desarrollar habilidad y rapidez en la identificación y clasificación de los huesos del cuerpo humano. El docente suministra al estudiante una lista de 50 huesos, con ellos y mediante la utilización de una herramienta de Aprendizaje Visual para crear Mapas Conceptuales, este los clasifica de acuerdo con su estructura, forma y función. Posteriormente, el estudiante recibirá una imagen física del esqueleto humano y apoyándose en ella identificará, de memoria, la mayor cantidad de huesos posible. La actividad se realizará a manera de concurso y en ella, obtendrá la mayor nota, el estudiante que haya identificado correctamente la mayor cantidad de huesos. En base al número de huesos identificados por ese estudiante se gradaría la nota de los demás.

- **Ciclos Naturales del Carbono y del Nitrógeno**

En este proyecto, los estudiantes deben utilizar un Editor Gráfico para realizar animaciones que ilustren los ciclos con la ayuda del proyector, tanto del carbono

esas sustancias. También, deben anotar los procesos y los resultados obtenidos en los experimentos llevados a cabo con esas sustancias, en el Laboratorio de Ciencias, para documentarlos posteriormente en un video.

- **Demostración virtual de los cambios de estado del agua**

Este proyecto, apoyándose en experimentaciones y en búsquedas en Internet, pretende incrementar el nivel de comprensión de los procesos que se presentan en los gases en el agua en relación a variables como presión, volumen, temperatura. Además, pretende que los estudiantes comprendan cómo pueden existirle agua en estado líquido y gaseoso diferentes compuestos gaseosos y aprendan a determinar a qué temperatura pueden corresponder las diferentes estados.

- **Construcción y reconocimiento de vasos comunicantes**

El proyecto consiste en construir un sistema de vasos comunicantes los cuales se pueden construir demostrar el principio de Pascal. El proyecto busca que el estudiante identifique y comprenda la presión que ejerce un líquido en cualquier dirección.

como del nitrógeno. Lo anterior con el objeto de ejemplificar cómo es el proceso natural de transformación bioquímica de estos elementos y discutir en la clase las implicaciones que tienen dichos ciclos en el sistema biológico de nuestro planeta y en su equilibrio

- **Clasificación de los invertebrados**

Este proyecto se trabaja en grupo. Para llevarlo a cabo, el docente suministrará a cada unidad de trabajo una serie de animales invertebrados (insectos, gusanos) que los estudiantes de cada grupo se repartirán y, para cada especie, realizarán una investigación. Reuniendo posteriormente la información individual encontrada, cada grupo utilizará una herramienta de Aprendizaje Visual para elaborar un mapa conceptual, sobre los invertebrados que le correspondieron, en el que los categorizarán de acuerdo con su clasificación, principales características, estructura, y habitat con las que están asociados.

- **Protozoarios de cerca**

Con este proyecto se busca que el estudiante utilice adecuadamente los materiales de laboratorio que analice y formule explicaciones acerca de la transformación de materia, energía, trabajo, etc. Los datos se pueden obtener de manera experimental (en el laboratorio de CNN.), teórica (en clase de CNN) o mediante simulaciones y luego se analizan en la Hoja de Cálculo.

- **Protozoarios de cerca**

Con este proyectos se busca que el estudiante pueda observar y darse cuenta de que hay vida hasta en un charco de agua sucia. También puede discernir que un ser vivo genera otro ser vivo. Con la utilización del microscopio lo que parece invisible se hace visible y el estudiante no solo se imaginará un protozario sino que realmente lo verá moverse y conocerlo mas de cerca

- **¿Qué contienen los alimentos ?**

En este proyecto los estudiantes, utilizando ciertos elementos y materiales de laboratorio de Aprendizaje Visual, Hoja de Cálculo e Internet, realizan una investigación sobre las principales características de carbohidratos y proteínas; identifican las sustancias más representativas de cada uno de estos grupos y elaboran tablas en las que consignan las principales características químicas de

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN A DISTANCIA

**ANEXO 10 PROPUESTA DE SEMINARIO TALLER PARA LOS DOCENTES
DE LA ESCUELA PRIMARIA DEL LICEO NAVAL**

ÁREA : CIENCIAS DE LA NATURALEZA.

DURACIÓN 40 HORAS

OBJETIVO : Familiarizar a los docentes con el manejo seguro de los implementos, riesgos en el trabajo en el laboratorio. Se intenta mentalizar a los usuarios de los productos y aparatos en el laboratorio. Protección personal de terceras personas y del medio ambiente.

METODOLOGÍA :

Sesiones teóricas, comentarios de casos prácticos videos con casos reales, consultas a Internet, visitas a otros laboratorios (Internet)

MATERIAL : Se facilitará material de apoyo así como modelos de fichas técnicas para manejos de reactivos químicos, formato de visitas al laboratorio, planificación de clases en el laboratorio, mantenimiento de equipos, control e inventario.

TEMAS :

- Generalidades del Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza
- Materiales de Laboratorio y su clasificación.
- Higiene y Bioseguridad
- Técnicas de Laboratorio
- Manejo de Laboratorio
- Uso del Microscopio
- Lupas
- Precipitados
- Coloración
- Cómo hacer recolección de Material
- Normas de Seguridad
- Sustancias Combustibles
- Rango de inflamabilidad
- Prevención de incendios
- El uso del Extintor
- Qué hacer en casos de accidentes
- Desinfección y Esterilización
- Varios temas que se tratarán de acuerdo al Programa de Estudios por cada Año Básico

ANEXO No11

2.2.6. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES DE LABORATORIO

2.2.7. UTENSILIOS DE SOSTÉN.

Son utensilios que permiten sujetar algunas otras piezas de laboratorio.

Dentro de esta categoría tenemos a los siguientes:

- Anillo de hierro. Es un anillo circular de Hierro que se adapta al soporte universal. Sirve como soporte de otros utensilios como: Vasos de precipitados., Embudos de separación, etcétera. Se fabrican en hierro colado y se utilizan para sostener recipientes que van a calentarse a fuego directo.
- Gradilla madera. Utensilio que sirve para colocar tubos de ensayo. Este utensilio facilita el manejo de los tubos de ensayo.
- Pinzas para cápsula de porcelana. Permiten sujetar cápsulas de porcelana.
- Pinzas para tubo de ensayo. Permiten sujetar tubos de ensayo y si éstos se necesitan calentar, siempre se hace sujetándolos con estas pinzas, esto evita quemaduras.
- Pinzas para vaso de precipitado. Estas pinzas se adaptan al soporte universal y permiten sujetar vasos de precipitados en la parte que tiene contacto directo con el vaso precipitado esta forrado con un material de caucho para su mejor manipulación

hechos de diferentes materiales como: porcelana, vidrio o ágata, los morteros de vidrio y de porcelana se utilizan para triturar materiales de poca dureza y los de ágata para materiales que tienen mayor dureza.

2.2.8. UTENSILIOS USADOS COMO RECIPIENTES

- Frasco gotero. Permite contener sustancias que se necesitan agregar en pequeñas cantidades.
- Pizeta. Es un frasco de plástico con pico largo, que se utiliza para contener agua destilada, este utensilio facilita la limpieza de electrodos.

2.2.9. APARATOS

Son instrumentos que permiten realizar algunas operaciones específicas y sólo puede utilizarse para ello.

Balanza. Instrumento de medida, sirve para determinar masas, comparándolas con otras ya conocidas, en uno de los platillos se coloca el cuerpo o sustancia, cuya masa quiere averiguarse y en el otro se depositan masas ya conocidas, hasta que la balanza este equilibrada. Todas las balanzas son semejantes en cuanto a su funcionamiento pero existe una gran variedad de ellas, de acuerdo a la calidad de materiales que se emplearon en su construcción; mientras mayor sea la sensibilidad de la balanza, debe manipularse con mayor precaución, evitando golpes y todo aquello que pueda dañarla

debajo del anillo el mechero de B categoría unsen.

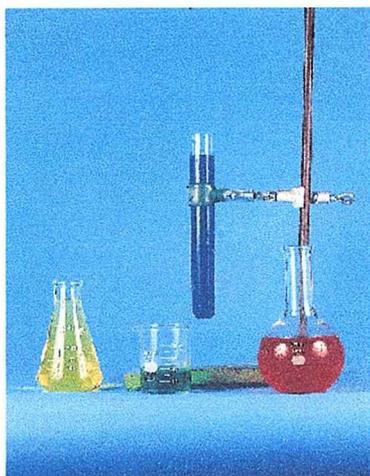
- Utensilios de uso específico. Dentro de esta tenemos a los siguientes utensilios:
 - Cápsula de porcelana Permite carbonizar elementos químicos. Resiste elevadas temperaturas.
 - Embudo de Buchner. Son de porcelana o vidrio de diferentes diámetros, en su parte interna se coloca un disco con orificios, en él se colocan los medios filtrantes. Se utiliza para realizar filtraciones al vacío.
 - Espátula Este material gracias a sus lados planos sirve para cortar transportar reactivos sólidos y por ser de acero inoxidable tiene una gran resistencia a la corrosión ya que se trabaja en contacto directo con el reactivo.
 - Mechero Bunsen Son utensilios metálicos que permiten calentar sustancias. Presentan una base, un tubo, una chimenea, un collarín y un vástago. Con ayuda del collarín se regula la entrada de aire. Para lograr calentamientos adecuados hay que regular la flama del mechero a modo tal que esta se observe bien oxigenada (flama azul).
 - Mortero de porcelana con pistilo o mano. Son utensilios

del vaso precipitado.

- Nuez También denominada tenaza. Es un material de metal, sirve para realizar diferentes conexiones de instrumentos, como: aros, varillas metálicas, etc. al soporte universal. Pueden ser fijas, y giratorias. Las simples llamados tan solo nueces fijas, y las universales que permiten la rotación de una de las tenazas alrededor de un eje perpendicular al soporte universal.
- Soporte Universal Es un utensilio de hierro que permite sostener varios recipientes por ser de fácil acoplamiento y en donde podemos instalar equipos completos.
- Rejillas o tela de alambre Es una tela de alambre de forma cuadrangular con la parte central recubierta de asbesto, con el objeto de lograr una mejor distribución del calor. Se utiliza para sostener utensilios que se van a someter a un calentamiento y con ayuda de este utensilio el calentamiento se hace uniforme.
- Trípode está construido de metal, compuesto de un anillo circular apoyado en tres patas equidistantes, que son varillas delgadas. Generalmente se utiliza para colocar sobre él la malla metálica o con asbesto, en una operación de calentamiento de cualquier objeto, y en la parte céntrica,

ANEXO No12

2.2.10. MATERIALES EN LOS QUE SE COMBINAN SUSTANCIAS



Los materiales en los que se combinan las sustancias están fabricados con vidrio óptico, vidrio de Jena o vidrio duro. Éstos, debido a su composición, son muy resistentes a la acción de los reactivos químicos y/o los cambios bruscos de temperatura. Algunos nombres comerciales de estos tipos de vidrio son el Pyrex y el Kimax. Algunos ejemplos de estos materiales son:

- Tubo de ensayo
- Vaso de precipitados
- Matraz Erlenmeyer
- Matraz de fondo plano
- Matraz de destilación

Los materiales de vidrio que no se utilizan para calentar sustancias están elaborados con otros tipos de vidrio.

2.2.11. MATERIALES PARA MEDIR VOLÚMENES

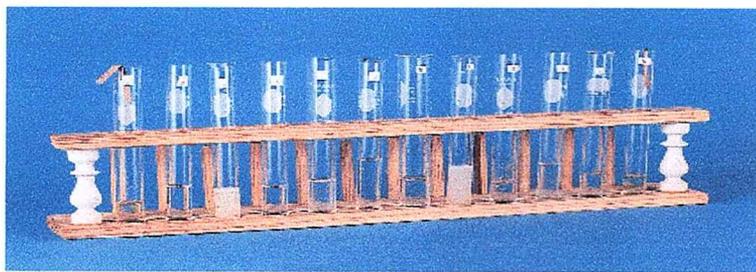
Los materiales para medir volúmenes son de vidrio o de plástico transparente y están graduados. Algunos de estos materiales son:



Probeta

- Pipeta
- Bureta
- Matraz aforado

2.2.12. MATERIALES DE SOPORTE Y SUJECIÓN



En cuanto a los materiales de soporte y sujeción, con excepción de la gradilla, que puede ser de madera o de plástico, son de metal. Algunos de los materiales que pertenecen a esta clasificación son:

Soporte universal con anillo de fierro, pinzas para bureta y tela de alambre con asbesto

IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN LA ESCUELA PRIMARIA DEL LICEO NAVAL

- Gradilla para tubos de ensayo
- Tripié y triángulo de porcelana
- Pinzas para tubo de ensayo
- Pinzas para crisol
- Pinzas de 2 o 3 dedos con nuez

Otros materiales del laboratorio escolar son:

Lámpara de alcohol

- Embudo
- Vidrio de reloj
- Cápsula de porcelana
-



Mortero con pistilo

- Agitador de vidrio
- Frascos goteros
- Espátula
- Tapones
- Escobillones

ANEXO No13

2.2.13 INSTRUMENTOS



1) *Microscopio*.- Instrumento óptico destinado a observar de cerca objetos extremadamente diminutos. La combinación de sus lentes produce el efecto de que lo que se mira aparezca con dimensiones extraordinariamente aumentadas, haciéndose perceptible lo que no lo es a simple vista.

2) *Agitador*.- Consiste en una varilla de vidrio, que se utiliza para mezclar o disolver las sustancias, pueden ser de diferentes diámetros y longitud. Pueden prepararse agitadores de diferentes tamaños de 6 o más milímetros de diámetro para evitar que se rompan fácilmente.

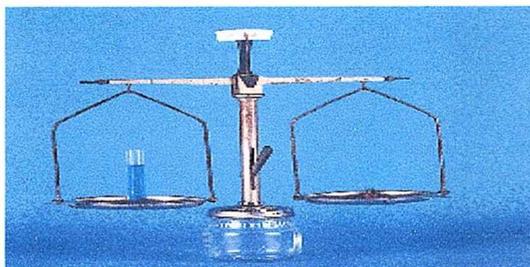
3) *Alambre De Platino*.- Es utilizado para la siembra de hongos y bacterias.

4) *Aguja Para Disección*.- Pueden ser con mango de plástico, de metal o de madera, hay de punta recta o curva. Se usan para abrir con notable facilidad aquellas partes de los tejidos (animales o vegetales) que tratan de ocultarse ante nuestra vista, con su punta tan fina, también ayuda a detener en la posición que se

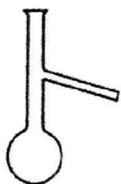
deseo lo observado, así como para el proceso de preparación de diversas sustancias y disecciones.



5) *La bagueta.*- Se utiliza para agitar sustancias.



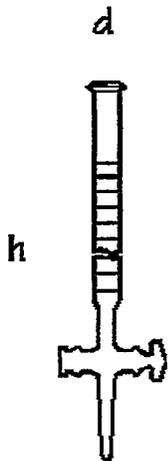
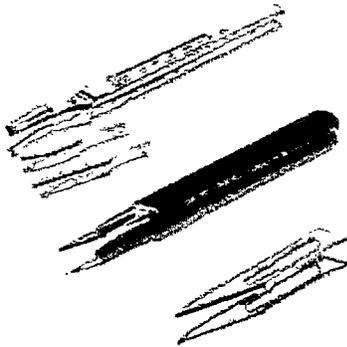
6) *Balanza De Dos Platillos.*- Es un instrumento de acero inoxidable con una barra. La balanza que se utiliza en química se funda en los principios de la palanca. Las dos condiciones indispensables de una balanza son: exactitud y sensibilidad.



7) *Balón.*- Calentar líquidos cuyos vapores no deben estar en contacto con la

fuente de calor.

8) *Balón de destilación.- Para calentar líquidos, cuyos vapores deben seguir un camino obligado (hacia el refrigerante), por lo cual cuentan con una salida lateral.*



9) *Bisturí.- Es un instrumento con hoja de filo cortante, su mango puede ser de madera, plástico o metal. Se emplea para realizar cortes sobre la piel de los animales durante la disección. Por sus dimensiones es un instrumento en forma de cuchillo pequeño y que su uso se ha extendido para practicar incisiones en tejidos blandos.*

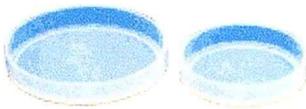
11) *Buretas*.- La bureta es el mejor aparato para medir volúmenes, ya que permite controlar gota a gota y de manera precisa el líquido por medir. La bureta es un tubo de vidrio graduado en mililitros o .5ml con una llave de salida en el extremo agudo.

12) *Caja De Petri*.- Existen de diferentes medidas; es utilizada para preparar cultivos de hongos y bacterias, y también para seleccionar muestras de animales.

13) *Caja De Preparación*.- Es utilizada para guardar aquellos preparados o compuestos que son permanentes.

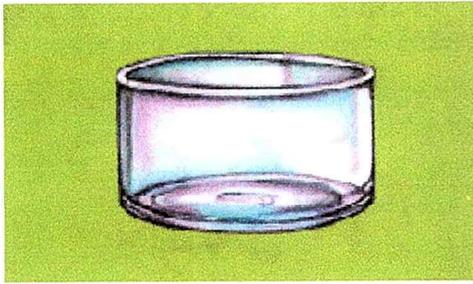


14) *Cápsula De Porcelana*.- Es de forma semiesférica y es utilizada para efectuar preparaciones.



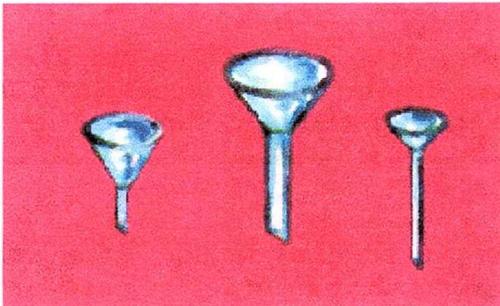
15) *La cápsula de Petri*.- Sirve para observar microorganismos en el laboratorio.

16) *Charolas De Disección*.- Son de diversas medidas y tamaños. Útiles para colocar el instrumental que será utilizado en el experimento, también sirve para hacer disecciones de animales muy chicos.



17) Cristalizador De Vidrio.- Es utilizado para preparar cultivos y diversas soluciones, así como para observar el proceso de las sustancias que producen reacciones (reactivos).

18) Cubreobjetos.- Sirven para preparar soluciones o bien para colocar sobre ellos muestras de animales o plantas que serán observados al microscopio.



19) Embudos De Diferentes Tamaños Y Tipos.- Pueden ser de tallo largo, corto, o mediano; pueden ser de plástico o de vidrio. Son útiles para filtrar sustancias y para envasarlas en otros recipientes. Previene contra el desperdicio o derramamiento innecesario o accidental.

20) Embudo De Separación.- Pueden ser esféricos y son conocidos también como Embudos de Decantación. Son de vidrio y tienen una llave, se usan para separar líquidos de diferentes densidades.

21) Escobillones De Cerda.- Sirven para lavar los tubos de ensayo, frascos, etc; indispensable para mantener la limpieza de los utensilios de laboratorio.

22) Escurridero.- Puede ser metálico o de madera para vasos, matraces y tubos, es útil para que se escurran las sustancias depositadas y evitar que se rompan tales utensilios.

23) Espátula.- Pueden ser de acero o de porcelana. En el laboratorio se manejan a veces sustancias químicas sólidas con las que es preciso manipular: sacar una pequeña porción de un recipiente y depositarla en aparatos de medición u otro, mezclar cantidades reducidas de diversas sustancias guardadas en sus frascos correspondientes, etc.

24) Estuche De Disección.- Está integrado por diversos utensilios como lupa, pinzas, agitador, etc; que son necesarios para la disección; el estuche los conserva en buen estado

25) Estufa eléctrica.- Se utiliza para secado de sustancias y esterilización.

Alcanza temperaturas ente 250 y 300° C.

26) Ganchos De Vidrio.- Los ganchos de vidrio se usan para manipular algas filamentosas, cortes histológicos y animales filiformes como platelmintos y nemátodos.

27) Goteros.-Frasco Gotero: Son de color blanco o ámbar. Sirven para guardar de una manera segura los reactivos, regularmente se administra con conteo de gotas. **GOTERO:** Consiste en un pequeño tubo de vidrio y en uno de sus extremos tiene un capuchón de hule, que permite succionar o arrojar las soluciones. Es realmente sencillo su uso, aunque en ocasiones, debido a que no se tiene presente algunas advertencias, se llegan a perder la mezcla de los líquidos. De suerte que debe mantenerse siempre limpio el gotero; por tanto, hay que lavarlo después de cada manipulación.



28) Gradilla.- Apoyar tubos de ensayo.

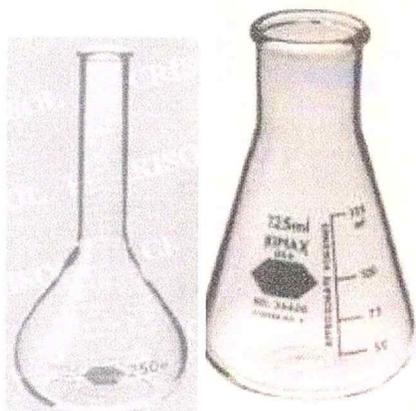
29) Guantes.- Son hechos de hule látex, necesarios para protegerse de sustancias como ácidos (producen quemaduras) y lograr obtener una mayor limpieza sobre el instrumental; permiten y facilitan un manejo seguro de

recipientes de laboratorio, su elasticidad y moldeamiento que toma, al ponerlos en nuestras manos, ayudan a realizar con mayor afectividad nuestro trabajo, permiten que los objetos no resbalen de nuestros dedos, después de arduos minutos e incluso horas de labor.



30) Lámpara De Alcohol.- Puede ser cualquier recipiente que contenga alcohol, mecha, el tapón de rosca agujerado donde sobresalga la mecha y un tapón para cubrir la mecha una vez que se ha utilizado.

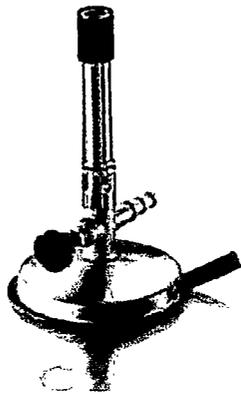
31) Lupa.- Es una lente convexa, cuyo origen que, remota hasta el siglo XVI, Hay diferentes tipos y tamaños de lupas, pueden ser con aro y mango de metal o triple en forma de óvalo. Hoy en día perfeccionada en su aumento sirve para acercarnos más la imagen de lo visto (pueden ser animales o vegetales, etc.



32) Matracas Aforados.- Son matraces de fondo plano y cuello estrecho muy alargado, donde tienen una marca o seña de tal modo que, cuando están llenos hasta dicha marca, se indica el volumen que contienen, que pueden ser de 50, 100, 200, 250, 300, 500, 1000 y 2000 mililitros. Normalmente son usados para preparar varias soluciones tipo y para diluciones a un volumen determinado.

33) Matraz Erlenmeyer.- Hecho de vidrio, tiene forma de cono con fondo plano; pueden estar graduadas o no y se encuentran en diversos tamaños. Es empleado para calentar líquidos, preparar soluciones o para cultivo durante los experimentos.





35) Mechero De Bunsen.- Es un aparato que consta de un tubo vertical soportado en un pie o pequeña plataforma a la que va enroscado. El tubo en su base tiene un pequeño orificio vertical para permitir la entrada de gas y arriba de esa entrada de aire, rodeada de un anillo móvil que sirve para regular la cantidad de aire que se aspira por las aberturas al subir rápidamente el gas por el tubo vertical. En el extremo superior del tubo vertical se enciende la mezcla de gas y aire. Cuando el aire es insuficiente la combustión no es completa, el gas se descompone y se forman partículas de carbón que arden a incandescencia produciendo una llama luminosa; Si el aire es suficiente la llama no es luminosa sino incolora; si el aire esta en exceso (normalmente porque la presión de salida del gas es muy baja), la mezcla no alcanza a salir del tubo y arde en el pequeño orificio de salida del gas con una combustión incompleta. Se pueden distinguir varias zonas o regiones definidas en la flama: -zona interna -zona media o zona de reducción -zona de oxidación -zona de fusión (donde se alcanzan temperaturas hasta 2000°C)

37) Mortero Con Mano.- Es de porcelana o de vidrio, usados para moler sustancias o bien para combinar o mezclar diferentes sustancias durante el

experimento.

38) *Papel Tornasol* Se utiliza para conocer el ph; los colores de las tiras son azul, rojo, amarillo, neutro y yoduro de potasio.



39) *Papel de pH.* Medir el pH. Conocer la acidez de una solución.

40) *Pera De Hule Para Pipetear.* Pipetear (tomar con la pipeta cierta cantidad de líquido). Útil para pipetear ácidos.

41) *Pinzas O Tenazas.* Las pinzas o tenazas están hechas de fierro, con ellas podemos tomar recipientes calientes; las PINZAS DE MOSS se usan para fijar los tubos de ensayo que son puestas al fuego para aumentar la temperatura de las soluciones que están contenidas en él, igual utilidad tienen otro tipo de pinzas conocidas como PINZAS PARA TUBOS DE ENSAYO. Las PINZAS DE PRESIÓN permiten sujetar los elementos o materiales pequeños y algún compuesto sólido obtenido, en su elaboración. Por su disposición de punta-curba ayuda a prender aquellos grumos cristalizados en un recipiente, y el mismo uso tienen las PINZAS SENCILLAS.

ANEXO 14

DOCUMENTO DE APOYO DE LA DIGEDU

Por la edad propia de los párvulos, tanto en la Educación Inicial como Primero de Educación Básica, se trabajará con profesoras auxiliares.

Utilizar las docentes de la Educación Inicial y Primero de Educación Básica, la siguiente vestimenta para la jornada de trabajo diario:

Días Lunes y actos cívicos: Uniforme señalado por la Armada

Martes a Viernes: Calentador y camiseta color azul, donde se especifique el nombre de la U.E.N.

2.2. EDUCACIÓN BÁSICA Y BACHILLERATO

LENGUAJE Y COMUNICACIÓN

Aplicar el proyecto institucional de lectura "Leer: Una Aventura que cautiva y enriquece" y las estrategias metodológicas alternativas para la hora de la lectura que se detalla en el instructivo anexo.

CIENCIAS EXACTAS

- Aplicar la reestructura de los contenidos curriculares en las siguientes etapas:

FASE 1 : 10mo y Primer año de Bachillerato : Año Lectivo 2006 -2007

FASE 2 : Segundo año de Bachillerato FIMA-QUIBIO : Año Lectivo 2007 -2008

FASE 3 : Tercer año de Bachillerato FIMA-QUIBIO : Año Lectivo 2008 -2009

CIENCIAS SOCIALES

- Incorporar las asignaturas de Moral y Urbanidad y Cívica al área Ciencias Sociales
- Cumplir con los Planes didácticos Anuales diseñados y la carga horaria asignada para las asignaturas de Moral y Urbanidad y Cívica.
- Impartir en Segundo y Tercer año de Educación Básica, la asignatura de Entorno Natural y Social.

CIENCIAS DE LA NATURALEZA

- Contar en la Educación Básica (Segundo a Séptimo año) con los laboratorios de Ciencias Naturales.

CONCIENCIA MARÍTIMA

- Diseñar indicadores de logros específicos para el control y seguimiento del Proyecto de Conciencia Marítima.
- Utilizar como fuente bibliográfica de consulta del docente y discente, los textos que se encuentran en la página WEB: www.digeim.mil.ec

CULTURA FÍSICA

- Dotar de los implementos deportivos requeridos, para una correcta práctica y mantener el prestigio institucional.
- Incrementar dentro del área, el recurso humano calificado para el cumplimiento responsable de la función.
- Oficializar los torneos inter-unidades en los deportes básicos y de combate.

ANEXO No 15 PROFORMA PARA CONSTRUCCIÓN DEL LABORATORIO



Arq. Carlos Tello Castro

Colle F #164 y Dolores Sucre
Tele f. 2342017-099519385

OBRA: LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES

ASUNTO: PRESUPUESTO DE OBRA
UBICACIÓN: SECCION PRIMARIA - LICEO NAVAL
FECHA: 17 de Agosto de 2006

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT	P. UNI	SUB T
1.-	Construcción de GRADAS con 3 niveles de asientos en madera chanul.	m2	21.00	80.00	1680.00
2.-	Paredes con nichos, módulos de exhibición y repisas.	m2	8.00	16.50	132.00
3.-	Mesón de lavaderos	ml	2.50	80.00	200.00
4.-	Laderos 1 pozo acero inoxidable	unid.	2.00	85.00	170.00
5.-	Puntos de agua y puntos de desagüe	unid.	4.00	30.00	120.00
6.-	Puertas y repisas bajo mesón de lavaderos	unid.	4.00	60.00	240.00
7.-	Mesones de trabajo revestido con marmeton	unid.	2.00	500.00	1000.00
8.-	Puertas y repisas bajo mesón de trabajo	unid.	16.00	60.00	960.00
9.-	Repisas interiores de módulo de exhibición	ml	9.00	15.00	135.00
10.-	Puertas corredizas alum/vidrio de mód.exhib	m2	5.20	80.00	416.00
11.-	Repisas exteriores en pilar	ml	4.00	15.00	60.00
12.-	Revestimiento cerámica pared mesón lavad.	m2	3.00	20.00	60.00
13.-	Griferia y sifón.de lavaderos	unid.	2.00	30.00	60.00
14.-	Puntos eléctricos	unid.	3.00	35.00	105.00
15.-	Cortinas en ventanas altas	m2	8.75	20.00	175.00
16.-	Pizarra acrílica con marco de aluminio	unid.	1.00	global	120.00
17.-	Pintura interior de paredes.	m2	72.00	3.00	216.00
18.-	Repintado de tumbado	m2	58.00	2.50	145.00
19.-	Limpieza general y desalojos	unid.	1.00	global	50.00
	TOTAL				\$6044.00
	HONORARIOS				\$604.40

SUMAN: \$6648.40 + iva

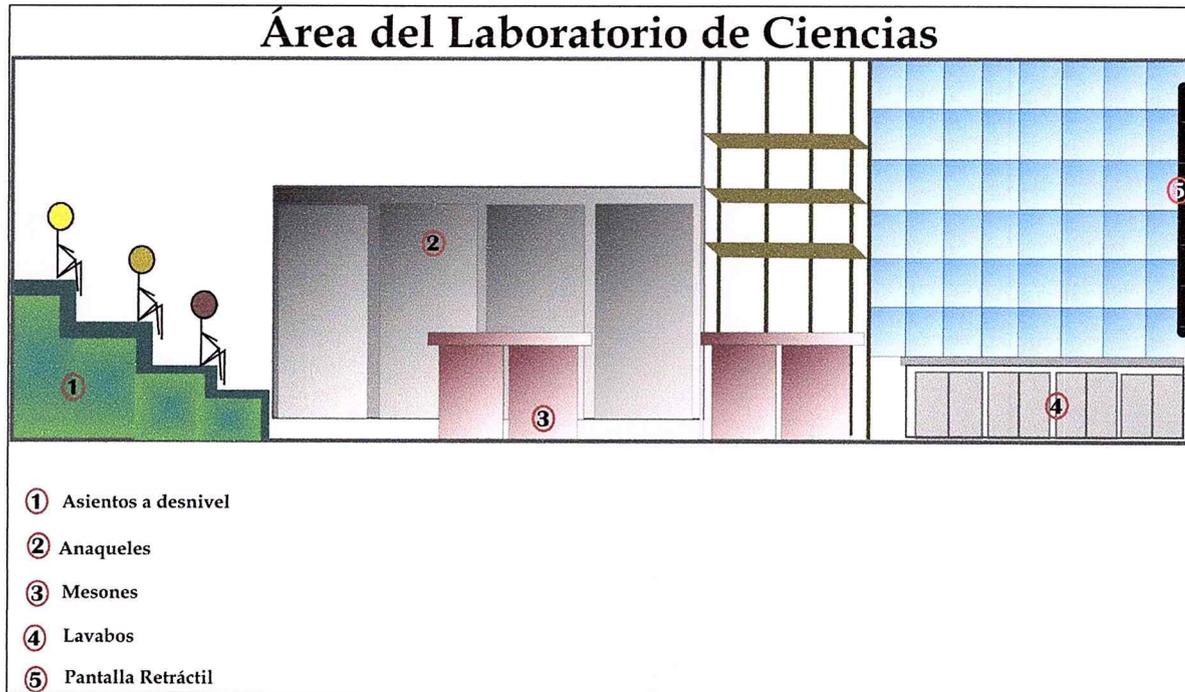
SON: Seis mil seiscientos cuarenta y ocho, 40/100 + iva

FORMA DE PAGO: A convenir

TIEMPO DE ENTREGA: 3 semanas

Arq. Carlos Tello Castro.
Ruc: 0906400791001.

ANEXO No 16 CORTE LATERAL DEL LABORATORIO DE CIENCIAS



DISEÑO DEL LABORATORIO DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA

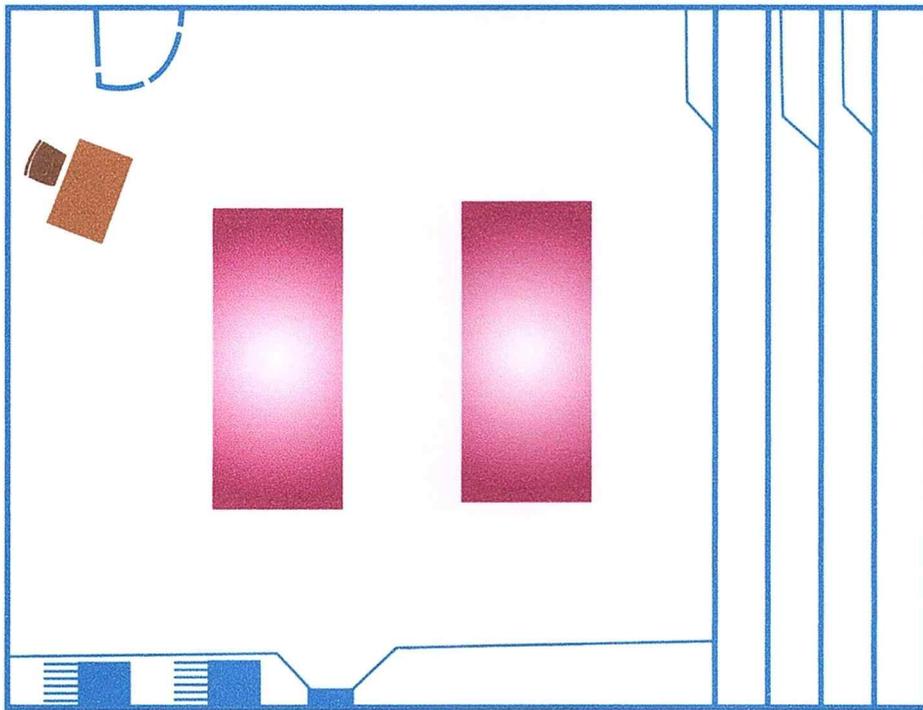
- ESCALINATAS
- MESONES
- ANAQUELES
- LAVABOS
- ESPACIO PARA LA PANTALLA RETRÁCTIL

ANEXO No16 A

IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA

VISTA SUPERIOR

Área del Laboratorio de Ciencias



Panorámica desde arriba

ANEXO No 17 PROFORMA DE MATERIALES PARA EL LABORATORIO



ORTIZ SOSA JULIO ERNESTO
V-MATERLAC

R.U.C. 0911410835001

Venta de Materiales y Equipos de Laboratorio con Servicio de Mantenimiento y Reparación

Dirección: Lorenzo de Garaycoa 2716 y Maldonado
Teléfono: 2402072 • Guayaquil - Ecuador

PROFORMA

Nº 0000090

Señores: UNIDAD EDUCATIVA LICEO NAVAL Guayaquil: 18 de JULIO del 2006
COMANDANTE. RAFAEL ANDRADE LALAMA R.U.C. ó Cédula Ident: _____
 Dirección: BASE NAVAL NORTE Condiciones de Pago: CONTADO
 Telf.: 2 394683 Atención a: DRA. SHEYLA VILLACRES

Item.	Cantidad	DESCRIPCION	Precio Unitario	Precio Total
1	20	TUBOS DE ENSAYO PIREX DE 20X150	\$ 1.05	\$ 21.00
2	6	MECHEROS DE ALCOHOL	4.20	25.20
3	5	MORTERO CON PISTILLO DE 300ml	22.00	110.00
4	3	PIPETAS DE 1ml	1.60	4.80
5	2	PIPETAS DE 5ml	1.80	3.60
6	3	ENVUDOS DE PARA FILTRACION KIMAX	7.90	23.70
8	2	PROBETAS PLASTICAS DE 50ml	3.50	7.00
9	2	PROBETAS PLASTICAS DE 100ml	4.20	8.40
10	2	PROBETAS PLASTICAS DE 250ml	7.20	14.40
11	3	VASOS DE PRECIPITACION DE 100ml	2.70	8.10
12	3	VASOS DE PRECIPITACION DE 250ml	2.81	8.43
13	3	VASOS DE PRECIPITACION DE 500ml	4.14	12.42
14	2	VASOS DE PRECIPITACION DE 1000ml	7.14	14.28
15	10	CAJAS PETRI DE VIDRIO	1.10	11.00
16	3	TERMOMETRO DE MERCURIO DE 10 A 150	7.80	23.40
17	2	BALONES FONDO PLANO DE 500ml PIREX	7.28	14.56
18	2	FIOLAS DE 250ml	3.64	7.28
19	2	FIOLAS DE 500ml	4.26	8,52
20	2	AROS CON NUEZ PARA SOPORTE UNIVERSAL	9.50	19.00
21	2	CAJAS DE PORTA OBJETO	1.65	3.30
22	2	CAJAS DE CUBRE OBJETO	1.40	2.80
23	20	TAPONES PARA TUBOS DE ENSAYO	0.38	7.60
24	10	PINZAS PARA TUBOS DE ENSAYO	5.90	59.00

Favor cancelar con cheque a nombre del Sr. ORTIZ SOSA JULIO ERNESTO
 NOTA: Salida la mercadería no se aceptan devoluciones

Son: CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO 14/100 Dolares

V. MATERI

SUB-TOTAL \$	\$ 417.99
I.V.A. 0%	
I.V.A. 12%	\$ 50.15
VALOR TOTAL \$	\$ 468.14

ANEXO No 17 B PROFORMA DE MATERIALES PARA EL LABORATORIO



ORTIZ SOSA JULIO ERNESTO
V-MATERLAC

R.U.C. 0911410835001

Venta de Materiales y Equipos de Laboratorio
con Servicio de Mantenimiento y Reparación

Dirección: Lorenzo de Garaycoa 2716 y Maldonado
Teléfono: 2402072 • Guayaquil - Ecuador

PROFORMA

Nº 0000093

Señores: UNIDAD EDUCATIVA LICEO NAVAL	Guayaquil: 18 de JULIO del 2006
COMANDANTE. RAFAEL ANDRADE LALAMA	R.U.C. ó Cédula Ident: _____
Dirección: BASE NAVAL NORTE	Condiciones de Pago: CONTADO
Telf.: 2394683	Atención a: DRA. SHEYLA VILLACRES

Item.	Cantidad	DESCRIPCION	Precio Unitario	Precio Total
1	2	MICROSCOPIOS ELECTRICOS BINOCULARES MARCA RADICAL. CON OBJETIVOS DE 4X-10X-40X-100X LUZ ALOGENA DE 6V 20W OCULARES DE 10X	\$ 585.00	\$ 1.170.00
2	1	BALANZA MECANICA DE TRIPLE BRAZO 2610gr CON JUEGO DE PESAS	170.00	170.00
3	1	CAMARA OCULAR DE VIDEO PARA SER ADAPTADA AL MICROSCOPIO BINOCULAR	410.00	410.00
4	1	TORSO BISEXUAL DESMONTABLE Y SUS ORGANOS DESPRENDIBLES DE 85cm DE ALTURA.	380.00	380.00
5	1	ESQUELETO CON PEDESTAL RODANTE DE 1.60cm DE ALTURA.	350.00	350.00
		GARANTIA DE LOS EQUIPOS DE UN AÑO		

Favor cancelar con cheque a nombre del Sr. ORTIZ SOSA JULIO ERNESTO
NOTA: Salida la mercadería no se aceptan devoluciones

SUB-TOTAL \$	\$ 2.480.00
I.V.A. 0 %	
I.V.A. 12%	\$ 297.60
VALOR TOTAL \$	\$ 2.777.60

Son: DOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE CON 60/100 Dólares

V. MATERLAC



Trabajos en Hierro y Soldadura

R.U.C. 1202468078001

Guayaquil, 05 de Diciembre de 2006

ANEXO No. 18

Cotización

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	P. UNIT	SUB. TOTAL
1	Construcción de graderías de tres filas para espectadores con metal y madera (movible)		1		1.800,00
2	Construcción de mesones para trabajos de laboratorio de marmetón y metal pulido y acabado (puntas redondeadas.		2	800,00	1.600,00
3	Construcción de mesones para lavadero de 2 pozos acerados con anaquel y sus respectivas puertas (hormigón, cerámica y madera) y grifería y sifón de lavadero.		1	700,00	700,00
4	Puntos de agua y puntos de desagüe		1	70,00	70,00
5	Construcción de vitrina exhibidor de metal y vidrio con puertas corredizas (2M X 3M)		2	350,00	700,00
6	Mano de Obra				500,00
Total					5.300,00

Forma de Pago: 50% al iniciar la obra y el saldo al culminar la obra.

Tiempo de entrega: 3 semanas

Entrega de área limpia y pintada

Nota: Todo trabajo es con material reforzado y garantizado

Atentamente,

FERNANDO VILCHE VARGAS
Maestro Cerrajero