

BLANCA ESTHELA GUZMAN RAMIREZ

**EL USO DE LS LABORATORIOS NO CONVENCIONALES EN EL
APRENDIZAJE DE LOS CURSOS DE CIENCIAS NATURALES DEL
CICLO DE EDUCACION BASICA**

ASESOR: LIC. EZEQUIEL ARIAS RODRIGUEZ



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE PEDAGOGÍA**

GUATEMALA, JULIO 2007

CAPITULO I

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1 Antecedentes del problema

De conformidad con las Estadísticas que se manejan en la Dirección Departamental de Educación de Escuintla, el 73% de los alumnos que cursaron el primer grado del ciclo de Educación Básica, en el año 2003, reprobó el curso de Ciencias Naturales y al realizar una investigación exploratoria con los profesores que sirven estos cursos en los centros educativos de la ciudad de Escuintla, tanto del sector oficial como del privado, el 90% de los docentes consultados indico que esto se debe a que no cuentan con laboratorios para complementar la teoría con la practica; el restante 10% indico que no usan los laboratorios que hay en los establecimientos donde trabajan debido a que no cuentan con los recursos económicos para comprar los materiales que en ellos se usan.

En cuanto a las investigaciones realizadas en este Campo y a lo que se ha dicho al respecto del aprendizaje de las Ciencias Naturales, es oportuno citar lo que dice en el programa de esta materia de estudios, para el ciclo de educación básica, el cual fue elaborado en 1963 por una comisión nombrada para el efecto por el Ministerio de Educación y reimpresso en 1979, como Homenaje a Maria Chinchilla: "Criterio V(...) En la enseñanza de las Ciencias Naturales es mas interesante que el alumno pueda llegar por propia inducción a establecer las relaciones entre los vegetales y animales en lo que al ciclo anhídrido carbónico y del oxigeno se refiere, antes de saber la formula del primero y las valencias y el peso atómico del segundo (...) d) Desarrollar una unidad sin tener en cuenta las actividades que de la misma pueden realizarse en el laboratorio, seria continuar con el sistema tradicional y poco efectivo de llenar los puntos de un programa sin lograr en su máximo los propósitos de la educación, el excluir al alumno de la oportunidad de poder comprobar con hechos lo que se le ha dicho (...) Los laboratorios que el Ministerio de Educación ha instalado en los establecimientos de Educación Media son un recurso valioso para la enseñanza de las ciencias Naturales". (1)

Por su parte el Licenciado José Francisco Matricardi Salam, en su trabajo de tesis de Grado, dice: Es indudable que los conocimientos de la naturaleza crean sentimientos de bondad, dulzura y amor hacia los seres que analizan, desarrolla el espíritu de iniciativa y de investigación personal, conduce a la reflexión y razonamiento; provoca el sentimiento de lo bello y crea el espíritu de precisión y exactitud, de orden y regularidad.

Infunde el sentimiento de la unidad del cosmos y del papel que juega la vida humane. Lo anterior podemos considerarlo en el aspecto psíquico o espiritual; ahora bien, en el aspecto material, ayuda a utilizar los conocimientos en la Higiene, Agricultura, de la Industria, de La Economía Política, contribuye a deshacer falsas creencias y supersticiones". (2)

(1)MINEDUC, Programa de Ciencias Naturales, Ciclo de Cultura General, Editorial José de Pineda Ibarra, Guatemala, 1963. Reimpreso en 1979. Paginas 6 y 7.

(2)MATRICARDI SALAM, José Francisco, Método de Investigación en la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales. Humanidades, USAC, Guatemala, 1979, p.7.

También el Licenciado Mario Rene Ruiz Estrada, hace referencia a los laboratorios para la enseñanza de las Ciencias Naturales, en su tesis de Grado cuando afirma: "La educación media tiene en su programa de Ciencias Naturales contenidos que necesitan ser observados y experimentados en los laboratorios correspondientes; pero, debido a la falta de estos, se lleva los alumnos a un conocimiento superficial sobre la naturaleza, el hombre y su mundo circundante. Siendo esta la razón por la que no prepara el terreno hacia la experimentación, es decir no predispone directamente al educando a desear enfrentarse con la comprensión de los fenómenos naturales y su aplicación científica entonces, corresponde al profesor preparar una etapa de investigación en la cual los alumnos satisfagan la curiosidad innata y alguna respuesta a sus intereses e interrogantes" (3)

Por su parte el Licenciado Benjamín Roberto Luna Pérez, en su tesis de Grado, llega a las siguientes conclusiones: "1. 'El curso de Ciencias Naturales III se imparte solamente en forma teórica debido a que los establecimientos de Educación Básica de Quetzaltenango, carecen de recursos que puedan hacer factibles las practicas de laboratorio" (...) Y en el rubro de recomendaciones especifica que: " los catedráticos de Ciencias Naturales III, conjuntamente con los estudiantes, elaboren equipo de fácil construcción a base de materiales de desecho o de bajo costo" (4)

1.2. Importancia de la investigación

Como ya se dijo anteriormente, cada año aumenta el numero de alumnos del ciclo de educación básica que tienen problemas para aprobar los cursos de Ciencias Naturales, debido, principalmente, a que la mayoría de docentes imparte el curso únicamente en forma teórica, lo cual los obliga a memorizar conceptos, leyes, formulas y definiciones, al mismo tiempo que se les hace repetir clasificaciones abstractas y enumerar datos ficticios. Esta educación memorística hace que estos alumnos, en su afán por aprobar el curso, recurran al fraude durante las evaluaciones (mediciones) del aprendizaje; con el agravante de que cuando son descubiertos en su intento por consultar sus apuntes o a un compañero, son sancionados con la anulación del acto evaluativo, lo cual les hace perder el curso. Esto ultimo, les vuelve a causar otro problema, ya que como no reciben la asistencia necesaria para preparar sus exámenes de recuperación, con suma frecuencia, vuelven a perder estos nuevos actos evolutivos, lo cual trae como consecuencia final el tener que repetir el curso en otro establecimiento, si es que los padres tienen dinero para pagarles la colegiatura; de lo contrario se ven en la necesidad de abandonar sus estudios. Cuando una jovencita o u jovencito tiene que abandonar sus estudios, por haber perdido uno o varios cursos y sus padres no tienen dinero para seguirle pagando la colegiatura, esto les afecta emocionalmente, les baja su auto estima y los frustra, piensan que "no sirven para nada" y se van desvalorizando así mismos, llegando al total abandono (vagancia, drogadicción,) asociación delictuosa, etc.); todo lo cual destruye su futuro como ciudadano útil a la sociedad.

(3) **RUIZ ESTRADA**, Mario Rene, El Programa de Ciencias y los Textos Auxiliares, Humanidades, USAC, Guatemala, '1980. p.7.

(4) **LUNA PEREZ**, Benjamín Roberto, El Uso y Funcionamiento de laboratorios de Ciencias Naturales III en establecimientos nacionales y privados de educación media, ciclo básico de la ciudad de Quetzaltenango, Humanidades, U SAC

En cuanto a la familia, cuando una hija o hijo tiene que repetir el grado porque no aprueba todos los cursos, esta se reciente porque pierde todo el dinero que ha invertido en alimentación, vestuario, útiles escolares, uniforme, transporte y demás gastos que componen el costo social de la educación y esto repercute negativamente en las oportunidades de educación que se les da a los den-4s hijos, pues los padres le van perdiendo la fe a la escuela y con ella a la educación, prefiriendo poner a trabajar a sus hijos en lo que sea para que ayuden con su salario a aumentar el magro presupuesto familiar. En la medida en que disminuye el nivel de escolaridad de los guatemaltecos, en esa misma medida son menores las oportunidades de desarrollo del país, al mismo tiempo que aumentan los índices de analfabetismo funcional (personas que habiendo aprendido a leer y escribir ya no lo siguen haciendo y esos los convierte en analfabetas funcionales o analfabetotas por desuso)

1.3. Planteamiento del problema

Si la falta de laboratorios, para poder realizar la enseñanza experimental de las Ciencias Naturales, es una de las causas por las cuales los alumnos del ciclo de educación básica tienen problemas para aprobar los cursos de esta materia de estudios, ya que el costo del instrumental, insumos y equipo para el funcionamiento de los mencionados laboratorios es demasiado elevado; justo era pensar en investigar y dar respuesta a la siguiente interrogante: **¿Cual es el nivel de eficiencia de los laboratorios no convencionales utilizados para la enseñanza experimental de las Ciencias Naturales en d Grupo Experimental, en relación con los recursos didácticos utilizados en el Grupo Control?**

1.4. Alcances y limites de la investigación

1.4.1 Alcances

La investigación se realizo con los 28 estudiantes que durante el ciclo escolar del año 2004 cursaron el primer grado en la Sección "A" del Colegio de Educación Básica "Nuestra Señora de Concepción", de la ciudad de Escuintla, los cuales conformaron el Grupo Experimental; y los 28 estudiantes de la Sección "B", que en el mismo ciclo escolar cursaron el primer grado de la educación básica en el ya citado Colegio "Nuestra Señora de Concepción", también de la ciudad de Escuintla, y que conformaron el Grupo Control.

Con estos estudiantes se desarrollaron las Unidades Didácticas: " La Célula"; "El Calor como una forma de energía"; "El Aire"; "La Presión atmosférica"; "El Agua y su composición"; y "La purificación del Agua". En el Grupo Control se desarrollaron estas unidades únicamente en forma teórica, utilizando como recursos didácticos varios carteles con dibujos alusivos a los temas; en cambio en el Grupo Experimental se realizo la enseñanza experimental de estas unidades didácticas mediante el use de los laboratorios no convencionales.

1.4.2 Limites

No se incluyo a los alumnos de los restantes establecimientos de educación básica, que funcionan en la ciudad de Escuintla, debido que esta es una **investigación experimental**, por lo tanto, para poder controlarla, se necesitaba únicamente de dos grupos de alumnos, uno para que sirviera de control y el otro en el que se realizaría el experimento; de esa cuenta solo se tomo a los de la sección 'A' del Colegio "Nuestra Señora de Concepción" para realizar el ensayo pedagógico, y a los de la sección del mismo Colegio para ser los testigos del experimento; por lo tanto, las conclusiones de la presente investigación solo son validas para los alumnos de este establecimiento educativo y no pueden generalizarse para los estudiantes que cursan la educación básica en el resto de establecimientos, tanto oficiales como del sector privado del municipio y departamento de Escuintla.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1 Las Ciencias Naturales

¿Que es Ciencia?

De acuerdo con la Enciclopedia Temática Océano: "La ciencia es el conjunto de conocimientos **acumulado y sistematizado**, restringido en su uso general a los fenómenos naturales. El progreso de la ciencia se caracteriza no solo por la acumulación de hechos, sino por la aparición del **método científico** y de la **actitud científica**": (5). Esto quiere decir que el término ciencia es multidimensional ya que se encarga del estudio de todo lo que existe y que en su definición se encuentran tres principios fundamentales de la ciencia moderna: 1) un cuerpo de conocimientos acumulados y sistematizados; 2) una actitud científica, y 3) un método científico de investigación. Si se analiza un poco más la definición anterior se encontraría que **el cuerpo o conjunto de conocimientos acumulado y sistematizado** es el producto de la ciencia y que **la actitud científica y el método científico** constituyen el proceso de la ciencia.

Es necesario aclarar, sin embargo, que no obstante que la ciencia es la descripción objetiva y coherente de los fenómenos naturales, para poder comprenderla mejor es necesario subdividirla en sus distintas manifestaciones, de esa forma tendremos un grupo de ciencias que se dedican exclusivamente al estudio de los fenómenos de la naturaleza y otro grupo de ciencias que se ocupan del estudio de las distintas formas científicas que el hombre necesita para interactuar con los mencionados fenómenos de la naturaleza.

¿Que son las ciencias naturales?

Como ya se ha indicado hay ciencias que estudian los fenómenos de **la naturaleza**, es decir, todas las manifestaciones de la naturaleza en las cuales no interviene la mano del hombre, y a este grupo de ciencias se le conoce con el nombre de Ciencias Naturales.

¿Como se dividen las Ciencias Naturales?

Las Ciencias Naturales estudian tanto a los seres vivos como a los seres inanimados, pero estos estudios se diversifican según sea el campo en que se realicen; por lo tanto, esto da lugar al surgimiento de otras ciencias como la Biología, la Física, la Química, la Mineralogía, la Astronomía y la Geología. Cada una de estas nuevas ciencias se subdivide, a su vez, en otras ciencias; de esta forma, de la Biología se desprenden la Anatomía, la Genética, la Embriología, la Fisiología, la Citología, la Morfología, la Histología, la Parasitología, la Ecología, la Zoología y la Botánica.

Por su parte de la Física se desprenden: la Mecánica, la Térmica, la Óptica, la Acústica, la Electricidad, el Magnetismo y la Energía Atómica o Nuclear. Y de la Química se desprenden la

(5) OCEANO, Enciclopedia Temática Océano, Ediciones Océano, S. A., Barcelona, pp. 257-258

Química Orgánica y la Química Inorgánica.

¿Como se relacionan las Ciencias Naturales con otras ciencias?

Las Ciencias Naturales se relacionan con la Biología y sus ciencias afines de la siguiente manera:

Se relaciona con la Biología porque esta se encarga de estudiar todas las formas de vida y de esta manera una subdivisión de la Biología llamada Botánica estudia los seres vivos del reino vegetal. Otra subdivisión llamada Zoología se encarga del estudio de los seres vivos que pertenecen al reino animal dentro del cual se encuentra el hombre. La Anatomía estudia la estructura con que esta conformado el organismo de los seres vivos del reino animal. La Fisiología estudia el funcionamiento del organismo de los seres vivos. La Citología estudia las células que conforman el organismo de los seres vivos, tanto vegetales como animales. La Histología es la ciencia que estudia los tejidos que conforman el cuerpo de los seres vivos. La Genética se encarga de estudiar todo lo relacionado con las leyes que rigen la herencia en los seres vivos. La Ontogenia tiene como misión estudiar el desarrollo de los organismos de los seres vivos desde la concepción hasta su nacimiento. La Embriología estudia la formación y el desarrollo del embrión. La Parasitología es la ciencia que estudia los seres que viven a expensas de otros, es decir los que viven como parásitos de otros seres vivos como las pulgas en los perros. La Ecología es la ciencia que se encarga de estudiar la interacción de los seres vivos con su ambiente.

Las Ciencias Físicas, por su parte se relacionan con las Ciencias Naturales de la siguiente forma:

La Física es la ciencia que estudia las propiedades físicas y las leyes que rigen a los cuerpos en general sin alterar su composición y naturaleza y para ello se subdivide en: Acústica que

Estudia el sonido, la forma en que este se produce, como se transmite y las formas en que los seres vivos lo reciben. Para realizar este trabajo la Acústica se rige por unas leyes específicas de trabajo la Acústica se rigen por unas leyes específicas. La Mecánica estudia el movimiento de los seres, especialmente de los inanimados, sus causas y efectos.

La Óptica se encarga del estudio de la luz y los fenómenos de la visión. La Térmica, a su vez, estudia el fenómeno del calor, tanto en su producción como en su transmisión y aprovechamiento. La Electricidad se encarga del estudiar la energía estática como el desplazamiento de las partículas elementales del átomo. El Magnetismo, como su nombre lo indica se encarga del estudio de los imanes y del fenómeno que estos producen y que consiste en la atracción magnética.

Las Ciencias Químicas, contribuyen con las Ciencias Naturales al estudiar la estructura, composición e interacción de la materia que forman los cuerpos en general, incluyendo los seres vivos. Para realizar la investigación de la materia la Química reclina a sus subdivisiones y de esta forma: La Química Orgánica, llamada también Bioquímica, se encarga de estudiar la materia cuyos componentes básicos son: el carbono, el hidrogeno, el oxigeno, el nitrógeno y el azufre, que son elementos que conforman la estructura tanto de los animales como de las plantas, así como de los derivados del petróleo. La Química Inorgánica es la parte de la Ciencia Química que estudia la materia compuesta básicamente por elementos químicos en los cuales no aparece el carbono porque este se encuentra en la naturaleza en forma pura, cuando se cristaliza forma los

diamantes y el grafito y mas o menos alterado en los diversos carbones. El carbono forma parte de la composición de casi todos los tejidos vegetales y animales. Sus átomos pueden unirse entre si en cadenas que dan lugar a los compuestos estudiados por la química orgánica.

La Mineralogía, es parte de las ciencias químicas que se ocupa del estudio de los minerales.

Y La Metalurgia es la ciencia que se ocupa de la extracción y aplicación industrial de los metales.

La Astronomía es una ciencia que **no** puede integrarse a ninguna de las ciencias anteriores, pero es una ciencia natural que estudia los astros y el universo en general y de esta forma contribuye con las Ciencias Naturales al ayudarlo a explicarse ciertos fenómenos naturales que se originan por la influencia de determinados astros, satélites y otros cuerpos celestes en la vida de los seres vivos.

La Geología se encarga de estudiar el globo terrestre: su composición, su estructura y su evolución.

2. El quehacer de las Ciencias Naturales dentro de la Cultura General

En el Sistema Educativo de Guatemala se entiende por Cultura General Básica a la Básica, durante los tres grados de que consta este ciclo del nivel medio y en el correspondiente pensum de estudios, del referido ciclo, forma parte importante la asignatura de Ciencias Naturales.

El quehacer de las Ciencias Naturales dentro de la Cultura General Básica se encuentra condensada en la descripción general que de esta asignatura (Ciencias Naturales), hace el Ministerio de Educación cuando afirma: "La ciencia es una empresa humana que involucra directamente aun gran numero de personas desde el científico hasta el agricultor, el ingeniero, el maestro, el plomero, el electricista, el reportero, el ama de casa, facilitándonos el conocimiento practico del mundo y permitiéndonos mandar en la Naturaleza y aprovechar el potencial de la misma, de una manera adecuada. También nos ayuda a ser más eficientes, a utilizar los recursos minerales de la Tierra, a mejorar la agricultura, a obtener beneficios de los animales y vegetales del medio.

Por lo anteriormente expuesto es indispensable educar a los guatemaltecos de una manera que les permita desarrollar actitudes y conductas que favorezcan el desarrollo económico, político y social del país.

Hay que reconocer que es la Ciencia y la calidad de la enseñanza de la misma, quien nos señalara el camino y nos dará la oportunidad que buscamos para lograr actitudes, destrezas, valores y hábitos que fortalezcan el desarrollo económico, político y social del país (...)

(...) La Ciencia, juntamente con otras disciplinas, es una actividad humana en busca de la verdad. Los conceptos de la Ciencia son activos y nunca finalizan, por eso desempeña un rol muy importante en la formación de una cultura general básica; por eso debe estar encaminada a brindar al ciudadano común, las herramientas que le permitan comprender y respetar su medio; debe proporcionar elementos de juicio para tomar decisiones apropiadas y para comprometerse en la búsqueda de soluciones, o en apoyo de las mismas. La humanidad ha avanzado tecnológicamente mucho y por eso es importante hacer énfasis en fomentar la investigación científica y sus usos; y en

esto las Ciencias Naturales sirven para la formación de actitudes y hábitos de respeto, búsqueda, cuestionamiento y curiosidad por el mundo que nos rodea y que el hombre asuma el compromiso para protegerlo de sus depredadores, especialmente del mismo hombre" (6)

3. El estudiante de educación básica frente al aprendizaje de las Ciencias Naturales

De acuerdo con el Ministerio de Educación "La enseñanza de las Ciencias Naturales debe contribuir **a que el estudiante adquiera bases, tanto** teóricas como prácticas, para así **adaptarse de mejor manera a su medio y aprovechar efectivamente los recursos de dicho** medio, en busca de un bienestar común. (...)

(...) Para poder alcanzar lo anterior se fija un PERFIL TERMINAL DEL EGRESADO DE TERCERO BASICO EN LA ASIGNATURA DE CIENCIAS NATURALES, que incluye:

Dominio Cognoscitivo

Al finalizar el Ciclo de Educación Básica sin Orientación Ocupacional, el estudiante habrá desarrollado los procesos intelectuales que le permitan:

- Conocer y comprender los conceptos, principios y generalizaciones fundamentales de la Ciencia.
- Poseer una visión del papel de la Ciencia en el desarrollo de la comunidad.
- Explicar, analizar y comprender el mundo y desear un continuo desarrollo de estas competencias.
- Conocer adecuadamente su cuerpo.
- Comprender los productos, procesos y estructuras de la Ciencia.
- Aplicar los conocimientos adquiridos a un nuevo problema en el campo de la Ciencia.
- Utilizar los procesos de la investigación científica para resolver problemas de la vida.
- Conocer e interpretar las leyes de protección del ambiente.
- Conocer las normas del manejo del laboratorio.

(6) MINEDUC, Guía Programática de Ciencias Naturales, CENALTEX, Ministerio de Educación, Guatemala, 1988. p.8

Dominio Afectivo

Al finalizar el Ciclo de Educación Básica sin Orientación Ocupacional, el estudiante habrá interiorizado los valores que le permiten:

Hacer uso racional de los recursos.

- Valorar y proteger la vida.
- Mantener adecuadamente su cuerpo.
- Manifestar actitudes favorables hacia la Ciencia y los científicos.
- Poseer una visión de la Ciencia como empresa creativa y dinámica.
- Desarrollar interés por la Ciencia.
- Poseer actitudes y apreciaciones, tales como el escepticismo consciente, juicio crítico, curiosidad intelectual y respeto por la investigación científica.
- Reconocer las implicaciones sociales, morales y económicas de la investigación científica y sus usos.

Dominio Psicomotriz

Al finalizar el Ciclo de Educación Básica sin Orientación Ocupacional, el estudiante habrá desarrollado los procesos corporales que le permitan manejar con destreza el material y equipo de laboratorio y la tecnología correspondiente" (7).

Los criterios expresados en el perfil terminal que se anoto anteriormente permite deducir los cambios de actitud que se espera que se produzcan en la conducta del estudiante de educación básica, en cuya labor el profesor de enseñanza media debe esmerarse para facilitar ese aprendizaje, recurriendo para ello a todas las herramientas didácticas y dentro de las cuales juegan un papel muy especial los laboratorios.

4. El Profesor de enseñanza media frente a la facilitación del aprendizaje de las Ciencias Naturales

Como ya se anoto anteriormente, para poder contribuir a que se produzcan esos cambios conductuales en la personalidad de los alumnos que estudian la educación básica, es imprescindible que el profesor de enseñanza de las ciencias naturales cambie sus formas de propiciar dicho aprendizaje, que rompa el paradigma de que el es el único que sabe de esta asignatura y que el estudiante es una persona sin ninguna experiencia en este campo del saber.

(7) MINEDUC. Obra ya citada, pp.8-9.

En este sentido, "la enseñanza de las Ciencias Naturales debe modificarse sustancialmente y abandonar el enfoque memorístico, para dar lugar al proceso de la Ciencia y la búsqueda de soluciones para los males que nos aquejan. Se debe educar para la vida, no para el salón de clase. La Ciencia debe incluir no solo el desarrollo de conocimientos, sino la formación de hábitos, actitudes y habilidades científicas; también debe incluir aspectos relativos a producción, ocupación y educación de consumo. En este sentido la enseñanza de la Ciencia debe contribuir a que el estudiante adquiera bases, tanto teóricas como prácticas, para así adaptarse de mejor manera a su medio y aprovechar efectivamente los recursos del mismo, en busca de un bienestar común". (8)

En otras palabras es necesario tener presente que el campo de las ciencias está estructurado en la actualidad sobre la base de la investigación, la experimentación y el descubrimiento constante de nuevos fenómenos.

La concepción del Universo, la naturaleza de la materia, la comprobación de la energía atómica, los viajes de exploración al espacio están alterando la forma de vida de la población y ante esto surgen algunas interrogantes ¿Estamos preparados para aceptar o transmitir esos cambios? ¿Están dando nuestras escuelas los conocimientos adecuados para la comprensión y aplicación de todo este conocimiento?

Las respuestas a estas interrogantes son algunas de las razones por las cuales la enseñanza de las Ciencias Naturales en forma vivencial (usando laboratorios para comprobar las teorías científicas) es una necesidad, pero ha de hacerse en base a una planificación didáctica que posibilite que el estudiante pueda situarse en relación directa con la naturaleza en una actitud de descubrimiento, de autoformación y elaboración de sus propios conocimientos.

Como se comprenderá este enfoque implica la puesta en práctica de una metodología de experimentación que permita al educando valorar la actividad de búsqueda y descubrimiento, en lugar de la actitud pasiva de simple recepción, memorización y repetición del conocimiento. De esta forma se estará contribuyendo a que el alumno se transforme en gestor de su propio aprendizaje.

El profesor de enseñanza media ha de tener presente que mediante el uso de los laboratorios para propiciar el aprendizaje de las Ciencias Naturales se logra que el educando entre en contacto con su realidad y esto le facilita el aprendizaje en forma vivencial, lo cual, a su vez, contribuirá a mejorar su comprensión de los temas de estudio.

Para lograr lo anterior es recomendable que el profesor recurra al método de las Ciencias Exactas el cual "consiste en una combinación de exposición del docente, investigación bibliográfica de los educandos y ejercicios de laboratorio que permitan comprobar la teoría con la práctica (...)

(8) MINEDUC. Obra ya citada, pp. 8-9.

El método de las ciencias exactas se basa en tres principios:

- a) Toma de contacto con el tema a estudiar, de la manera más directa posible, antes de considerarlo teóricamente, lo cual servirá, también, de motivación.
- b) Formación **de conceptos claros y precisos**, por medio de un **contacto de experiencias** directas con el tema, lo **cual ayudara a que el educando se sumerja en el tema pare lo haga suyo, lo cual le ayudara a formar sus propios conceptos** claros y precisos
- c) Aplicación intensiva de la teoría en la practica mediante la ejecución de ejercicios de laboratorio". (9)

También se puede utilizar la técnica del Redescubrimiento, la cual "consiste en prepara los planes de clase incluyendo los experimentos y las observaciones necesarias que conduzcan a un descubrimiento que es, en realidad, un redescubrimiento, convenciendo al educando de que es capaz de encontrar sus propias verdades científicas. Esta técnica permite alcanzar los siguientes objetivos:

- a) Desarrollar el gusto por la investigación;
- b) Desarrollar la capacidad de observación y reflexión;
- c) Infundir en el alumno confianza en si mismo;
- d) Propiciar el aprendizaje sin la intervención directa del docente;
- e) Llegar a dominar los procedimientos de la metodología científica.

Esta técnica sigue, para su desarrollo, tres fases:

- a) Se formulan dudas o preguntas a los alumnos; guiándoles después, directamente, hacia las investigaciones o experimentos que los llevaran a obtener las respuestas;
- b) Se obliga a los alumnos a realizar una serie de experimentos u observaciones, sin informarles acerca de las finalidades de los mismos, hasta que vayan sacando, por si solos, conclusiones de lo que se les ha asignado realizar o ver;
- c) Se presentan a los alumnos casos semejantes de un mismo fenómeno, pero en situaciones diferentes, induciéndolos a encontrar una explicación general para los mismos". (10)

(9) NERICI, Irídeo G., Metodología de la Enseñanza, Editorial Kaplusz Mexicana, México, 1980. p.202
(10) NERICI. Obra ya citada. pp. 217-21

5. El laboratorio experimental -no convencional- como medio para propiciar el Aprendizaje de las ciencias naturales por el descubrimiento

"El trabajo de laboratorio es una actividad que tiene por objeto poner al alumno ante una situación practica de ejecución, según una determinada técnica y retina. Tiende, pues, a conferir al estudiante las habilidades que va a necesitar cuando tenga que poner en práctica los conocimientos de determinadas disciplinas, ya sea en actividades profesionales de investigación o en actividades de la vida practica.

Los objetivos de los trabajos de laboratorio son los siguientes:

- a) Discernir aptitudes para la investigación en laboratorio;
- b) Desarrollar aptitudes específicas para la observación y la coordinación con lo real;
- c) Desarrollar el sentido del orden y la disciplina;
- d) Desarrollar los cuidados especiales con respecto a fa propia persona y al material que se utiliza;
- e) Desarrollar el sentido de precisión;
- f) Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis;
- g) Hacer que se preste más atención al material leído, oído, observado o discutido;
- h) Estimular, después de adquirida cierta familiaridad con el laboratorio, las investigaciones personales o destinadas a aclarar dudas que hayan surgido de lecturas, en la clase o en mismo laboratorio;
- i) Proporcionar actividades que transmitan la satisfacción de **haber realizado algo**;
- j) Proporcionar oportunidades de buenas relaciones entre alumno y docente.

Condiciones para un buen trabajo de laboratorio

El trabajo de laboratorio exige algunas condiciones para ser usado en forma adecuada y flexible y poder, así, ofrecer al educando todas las posibilidades de experiencia de que es capaz.

- a) Antes de que se inicien las practicas efectivas de laboratorio, es importante que el alumno se familiarice con el local, con su ambiente, sus instrumentos, los aparatos, etc.
- b) El material y los aparatos deben estar en perfecto estado de funcionamiento. Seria interesante que cada aparato tuviera a la vista las indicaciones claras para su uso;
- c) El número de alumnos en el laboratorio debe ser reducido, de manera que permita una atención mas individualizada a cada uno de ellos, por parte del docente. Deben organizarse,

por lo tanto, grupos de educandos que se turnaran para usar el laboratorio;

- d) Los objetivos de la tarea a realizar deben estar bien claros, a fin de que el alumno sepa lo que esta haciendo;
- e) Hacer que los alumnos trabajen, en el laboratorio, con su propio ritmo de percepción y de reacción, evitando los apresuramientos;

Fases del trabajo en el laboratorio

El laboratorio experimental se realiza mediante cuatro fases, que tienden, cada una, a objetivos diferentes:

- a) **Primera fase**, destinada a familiarizar al educando con el ambiente del laboratorio;
- b) **Segunda fase**, destinada a hacer que el alumno adquiriera determinadas habilidades para el uso adecuado de los aparatos de laboratorio. El objetivo, por lo tanto, es aprender la utilización del instrumental del laboratorio en forma eficiente;
- c) **Tercera fase**, con miras, mas bien, a los resultados finales, a la productividad efectiva, con el uso del instrumental del laboratorio. En esta fase, se persigue la calidad y la cantidad del trabajo con los aparatos;
- d) **Cuarta fase**, esta fase se destina únicamente a los alumnos que han alcanzado los mejores resultados y se les dedica el tiempo necesario para realizar conjuntamente con el docente una especie de experimentación supervisada.

Modalidades del uso del laboratorio

El uso del laboratorio puede presentar las siguientes modalidades:

1ª. Modalidad - El laboratorio se utiliza como aula, donde el docente hace una demostración, que el educando, siempre que sea posible, va reproduciendo en su mesa, en forma paralela. A continuación, el alumno puede repetir el experimento, con el fin de aclarar dudas, lograr habilidades específicas y fijar los conocimientos involucrados en la tarea (esta fue la modalidad puesta en práctica con los grupos comparativos);

2ª. Modalidad - El educando recibe hojas con instrucciones que lo orientan en la realización de los experimentos, desprovistas de toda información teórica, a fin de que redacte, al final, un informe que contenga observaciones, un intento de interpretación teórica y conclusiones relativas a las tareas realizadas;

3ª. Modalidad - El laboratorio se utiliza para la ejecución de tareas por parte del alumno, en una especie de tareas dirigidas, para atender a exigencias fundamentales de la enseñanza, en base a un plan organizado, casi en forma de instrucción programada, acompañada de la información teórica con respecto a las tareas realizadas. El educando redactara un informe sobre la labor

cumplida, dando mayor relieve a las posibles observaciones que haya hecho;

4ª. Modalidad - El laboratorio es utilizado por los educandos mas interesados y con reales aptitudes para la investigación, para la realización de trabajos en forma supervisada, en los que se da también oportunidad de desarrollo a la creatividad del alumno;

5ª. Modalidad - El docente y los alumnos más interesados y con más aptitudes utilizan el laboratorio para atender a necesidades de la comunidad educativa, especialmente para ayudar a aquellos alumnos que muestran pocas habilidades para el manejo del instrumental.

Fichas de experiencia

Cada experimento de laboratorio que el alumno realice debe llevarse a cabo en base a una **ficha de experiencia**, que puede contar con las partes siguientes:

1ª. Parte: Encabezamiento de identificación del establecimiento educativo, del alumno y del experimento a realizar;

2ª. Parte: Especificación del objetivo u objetivos a alcanzar con el experimento;

3ª. Parte: Explicaciones teóricas mínimas y fundamentales del experimento, con indicación bibliográfica para estudios de profundización;

4ª. Parte: Descripción pormenorizada y evolutiva del experimento, destacando los posibles peligros o momentos críticos del mismo;

5ª. Parte: Cuestionario orientador para la redacción del informe acerca del experimento, dado que el mismo, según el caso, puede requerir explicaciones teóricas mas profundas;

6ª. Parte: Consignación de ideas o sugerencias que hayan sido inspiradas por el experimento, así como de interpretaciones propias en las que se puede haber pensado.

Fichas de apreciación

El docente, para conocer mejor a los alumnos que trabajan en el laboratorio, pueden utilizar una ficha en la que anote los datos de sus observaciones de las aptitudes de los alumnos, y estas fichas pueden contener los siguientes datos:

Curso: _____

Alumno: _____

Periodo de observación: _____

1. ¿Conoce todos los instrumentos, aparatos y demás elementos requeridos para la ejecución de sus tareas?
2. ¿Tienen cuidados especiales para con los aparatos que usa?
3. ¿Desperdicia material?
4. ¿Es precipitado y audaz?
5. ¿Procura cooperar con sus compañeros?
6. ¿Aprovecha bien el tiempo en el laboratorio?
7. ¿Revela aptitudes satisfactorias para los trabajos de laboratorio?
8. ¿Revela comprensión en la ejecución de las tareas, o trabaja solo mecánicamente, en función de las instrucciones?
9. ¿Obedece a los avisos y sigue las recomendaciones sobre el use de los aparatos?
10. ¿Trabaja con entusiasmo o cumple solamente las instrucciones recibidas?
11. ¿Revela interés por el funcionamiento de los aparatos o los usa solamente siguiendo las instrucciones?
12. ¿Suele improvisar en forma adecuada ante las situaciones imprevistas o detiene el trabajo, o, sigue trabajando sin dar importancia a los imprevistos?
13. ¿Acostumbra a limpiar el instrumental, después de usarlo?
14. ¿Acostumbra a poner nuevamente el instrumental en su lugar, después de usarlo?
15. ¿Necesita recibir instrucciones minuciosas y reiteradas para todo lo que tenga que hacer o suele deducir, por si solo, la continuación de las instrucciones?

16. ¿Es perseverante en la ejecución de una tarea?

17. Otras observaciones pertinentes _____
_____ (11)

(11) NERICI, Irídeo G. Obra ya citada, pp. 219-222.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLOGICO

3.1 Objetivos

3.1.1 Objetivo General

Determinar si el uso de los laboratorios no convencionales constituyen unos recursos más eficientes que el uso de los recursos didácticos convencionales dentro del proceso de la enseñanza de las Ciencias Naturales en el primer grado de la educación básica.

3.1.2 Objetivos Específicos:

- Determinar el rendimiento escolar de los alumnos del primer grado de educación Básica, en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, mediante el uso de los Laboratorios no convencionales;
- Determinar el rendimiento escolar de los alumnos del primer grado de educación Básica, en el aprendizaje de las ciencias naturales, mediante el uso de los Laboratorios convencionales;
- Establecer si existen diferencias significativas entre el rendimiento escolar obtenido Por los alumnos del primer grado de educación básica con el uso de ambos recursos didácticos, mediante la aplicación de la prueba de hipótesis correspondiente.

3.2 Variables

3.2.1 Independiente: Recursos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales

Los recursos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales contribuyen al desarrollo del proceso de aprender y por lo tanto al logro de los objetivos propuestos para el efecto. "en su rol de apoyo a la docencia, los recursos didácticos tienen como finalidad: aproximar al estudiante a la realidad de lo que se quiere enseñar; motivar la clase; facilitar la percepción y la comprensión de los hechos y de los conceptos; concretar e ilustrar lo que se esta exponiendo verbalmente; economizar esfuerzos para conducir a los estudiantes a la comprensión de hechos y conceptos; contribuir a la fijación del conocimiento a través de la impresión mas viva que puede provocar el recurso; y dar la oportunidad para que se manifiesten las aptitudes y el desarrollo de habilidades específicas, como el manejo de aparatos o la construcción de materiales y parte de los estudiantes".

- a) **Los recursos didácticos no convencionales** consisten en la incorporación de los Laboratorios no convencionales para la enseñanza, en forma experimental, de las Ciencias Naturales.
- b) **Los recursos didácticos convencionales** consisten en el uso de carteles con Dibujos y otras ilustraciones para facilitar la enseñanza de las Ciencias Naturales.

3.2.2 Variable Dependiente: rendimiento escolar de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales.

El rendimiento escolar en el área de Ciencias Naturales, se considera como el nivel de conocimientos que demuestran los estudiantes haber alcanzado acerca de las seis unidades didácticas del referido curso, desarrollado mediante el uso de los recursos didácticos convencionales y no convencionales, pero en forma independiente.

La medición del rendimiento escolar se hizo mediante los puntajes obtenidos en una prueba única y común, en una escala de 1 a 100 puntos.

3.3 Definición teórica de las variables

Debe entenderse como rendimiento escolar al nivel de conocimientos medibles y cuantificables, en la materia de Ciencias Naturales, que demostraron los estudiantes haber adquirido después de su participación en el desarrollo de las seis unidades didácticas de que consto el ensayo pedagógico o ensayo experimental y en el cual se utilizaron los recursos didácticos convencionales en el grupo control y los recursos didácticas no convencionales en el grupo experimental.

3.4 Definición operacional de las variables

El nivel de formación se midió mediante los punteos obtenidos en una prueba evaluativa del aprendizaje que se paso a cada uno de Grupos Comparativos.

3.5 Diseño experimental para la comprobación de hipótesis

3.5.1 Datos

Se trabajo con dos grupos homogéneos (en cuanto al numero y al promedio de edad) De alumnos que se encontraban cursando el primer grado de la educación básica, a quienes se les aplicó una prueba de entrada con los contenidos de las seis unidades didácticas de que consto el experimento; esta prueba se transformó en la prueba de salida y sus datos sirvieron para comprobar las hipótesis planteadas. La prueba consta de varias baterías que arrojan un punteo de 1 a 100, es decir, se estimo que el rendimiento escolar es una variable cuantitativa que se puede medir con esta escala de razón.

3.5.2 Suposiciones:

En vista de que los dos grupos fueron casi homogéneos y la prueba que se aplicó fue común, se supuso que los puntajes obtenidos, después de ser analizados, se comportarían de una forma aproximadamente normal y la varianza se podía considerar similar en ambos grupos comparativos.

3.5.3 Hipótesis

3.5.3.1 Hipótesis nula: no hay diferencia estadísticamente significativa, entre las medias de los puntajes obtenidos por los alumnos que reciben Ciencias Naturales con los recursos didácticos convencionales, es decir, sin usar laboratorios, (MT) y los que reciben este mismo curso en forma experimental utilizando los laboratorios no convencionales (ME) con un error α de 0.05.

$$H_0: (MT) = (ME)$$

3.5.3.2 Hipótesis alternativa: la media de los puntajes obtenidos por los alumnos que reciben Ciencias Naturales con los recursos didácticos convencionales (MT) son significativamente menores que las medias de los puntajes obtenidos por los alumnos que reciben Ciencias Naturales con los recursos didácticos (laboratorios no convencionales) no convencionales (ME) con un error α de 0.05.

$$H_a: (MT) < (ME)$$

Siendo: H_0 : Hipótesis nula y H_a : Hipótesis alterna o alternativa

Grupo: (ME) la media de los puntajes obtenidos por el grupo experimental (con los laboratorios no convencionales).

Grupo: (MT) la media de los puntajes obtenidos por el grupo que use los recursos tradicionales, (carteles con dibujos y otras ilustraciones).

3.6 El estadístico de prueba

Con base en las suposiciones y tomando en consideración que el tamaño de ambos grupos maestres es menor de 30 se considera que la hipótesis nula, sería verdadera si se comportara como una distribución "t" de Student $n_E + n_T$. 2 grados de libertad con error sigma de 0.05. donde n es el tamaño muestral.

$$t = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_T - (ME - MT)}{\sqrt{\frac{OE^2}{n_E} + \frac{OT^2}{n_T}}}$$

3.7 Criterios de decisión

Aceptación de la hipótesis nula:

Se aceptara la hipótesis nula, si el valor estadístico calculado es menor que el punto critico para el mismo estadístico obtenido de la tabla respectiva de acuerdo a las condiciones del problema. En este caso, el valor del punto critico de la "t" de Student para un sigma de 0.05 y 48 grados de libertad, para una prueba unilateral, Es de 1.672. (Calculado en base a la Tabla A-5, sugerida por Maria José Márquez de Cantu en su libro "Probabilidades y Estadística para Ciencias Químicas y Biológicas.)

Se aceptara la hipótesis nula si el valor del estadístico t de Student calculado con datos obtenidos, es menor de 1.6772.

Los instrumentos utilizados en la investigación, tanto en el grupo control como en el Grupo experimental, se encuentran adjuntos en el apéndice

CAPITULO IV

4 RECOPIACION DE LA INFORMACION

4.1 Universo y muestra

El universo o población en estudio esta conformado por todos los alumnos que este ano cursaban el primer grado de la educación básica en las distintas instituciones educativas de la ciudad de Escuintla, y quienes tienen la cualidad de ser de características socioeconómicas similares.

En vista de que la presente investigación es de tipo cuasi experimental, no fue posible incluir a grandes grupos de estudiantes, ya que esto dificultaría realizar el estricto control de las investigaciones experimentales y, además, es difícil obtener la cooperación de todos los establecimientos educativos que sirven el ciclo de educación básica.

Por estas razones, se tomó como muestra para el desarrollo de la investigación, a los 28 alumnos de la Sección "A" y los 28 alumnos de la sección "B", que estudiaban el primer grado de educación básica en el Colegio Particular Mixto "Nuestra Señora de Concepción", que funciona en la ciudad Escuintla, que, además de haber dado toda la colaboración para la experimentación, cuenta con muy buenos recursos físicos que posibilitan que las aulas se conviertan en verdaderos ambientes de aprendizaje.

4.2 Homogenización de los grupos

Uno de los principales requisitos que exigen las investigaciones experimentales, es el hecho de esforzarse por que los dos grupos (experimental y de control) estén en igualdad de condiciones, es decir, que tengan la mayor homogeneidad posible, que todos tengan las mismas características o, cuando menos, que su comportamiento sea similar para que se posibilite la comparación objetiva de los resultados.

En consecuencia, para determinar si existía diferencia, estadísticamente significativa, entre el nivel de eficiencia de los laboratorios no convencionales y el nivel de eficiencia de los recursos didácticos convencionales, utilizados en la enseñanza de las Ciencias Naturales, se dividió en dos estamentos a la población sujeta a estudio:

- a) Por una parte los alumnos de la Sección "A" del primer grado del Colegio Particular Mixto "Nuestra Señora de Concepción", conformaron el grupo experimental, con los cuales se utilizaron los laboratorios no convencionales. Estos alumnos previamente recibieron la capacitación y el adiestramiento necesarios para que aprendieran en forma experimental las Ciencias Naturales.
- b) Al mismo tiempo, se organizó a los alumnos de la Sección "B" del primer grado del mismo Colegio Particular Mixto "Nuestra Señora de Concepción", para que sirvieran como testigos del experimento conformando el grupo control y con los cuales se utilizó únicamente la técnica expositiva apoyada con algunos carteles con dibujos alusivos.

Después de que se habían organizado los dos grupos con similar número de alumnos, en la misma jornada y con la misma procedencia residencial, para evitar que se alterara la confiabilidad de la experimentación, se procedió a pasarle a ambos grupos comparativos una prueba de entrada con el objeto de averiguar el nivel de conocimientos que tenían estos alumnos acerca de las seis unidades didácticas a desarrollarse durante el experimento. Esta misma prueba se paso al terminar el experimento lo cual permitió contar con datos confiables acerca del nivel de efectividad de los laboratorios no convencionales en comparación con los recursos didácticos convencionales, para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

4.3 Condiciones de la experimentación.

Para el desarrollo del ensayo pedagógico se logro que la Dirección del Colegio designara a la misma persona para atender las dos secciones de alumnos y de que las aulas, como ya se dijo antes, se transformaran en verdaderos ambientes de aprendizaje, para que las coordinaciones del ensayo se diferenciara únicamente por los recursos didácticos a emplear en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

4.4 Planes de clase

Los planes de clase que se utilizaron para el desarrollo de las seis unidades didácticas, de que consto el experimento, perseguían los alcanzar los mismos objetivos de aprendizaje, lo cual implica que los contenidos eran los mismos y se desarrollaron durante los mismos periodos de clase y dentro de las misma aulas y el mismo horario de clases.

Le única diferencia entre ambos grupos fueron los recursos didácticos ya que para la propiciación del aprendizaje de las ciencias naturales, en los alumnos del grupo control, se utilizaron carteles y dibujos para ilustrar las explicaciones del docente; en cambio los alumnos del grupo experimentales se les ayud8 a aprender los contenidos respectivos mediante la utilización de los laboratorios no convencionales.

4.5 Evaluación

Los instrumentos utilizados para evaluar los objetivos de aprendizaje de las unidades didácticas pasaron por dos fases: en la primera fueron elaborados conjuntamente con la planificación de cada unidad, pero para asegurar su objetividad y confiabilidad se sometieron a un estudio piloto con alumnos que cursaron el primer grado de educación básica el año anterior. Este estudio piloto permitió detectar los errores en la redacción de los ítems y en base a ello se afinaron los referidos instrumentos, antes de utilizarlos con los alumnos de los dos grupos que participaron en el ensayo. Y la segunda fase que constituye la verdadera prueba de experimentación, en la cual se aplicaron los instrumentos a los integrantes de cada uno de los grupos (control y experimental).

A los dos grupos se les aplicaron dos evaluaciones, pero con el mismo instrumento, una primera evaluación que se realizo antes de iniciar el ensayo, es decir una evaluación de entrada; y una segunda evaluación realizada al terminar el ensayo, es decir que fue una evaluación de salida.

CAPITULO V

5 PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

5.1 Resultados de la Prueba de Entrada

En el cuadro siguiente se muestra la distribución de los punteos obtenidos por alumnos de ambos grupos en la Prueba de Entrada al experimento.

Punteos obtenidos por los alumnos de los grupos: **Experimental** y **De Control** al momento de iniciarse el experimento y mediante una prueba de entrada.

Grupo Experimental			Grupo de Control		
N	Punteo	d2	N	Punteo	d2
01	15	10.0489	01	08	43.56
02	21	8.0089	02	08	43.56
03	14	17.3889	03	07	57.76
04	13	26.7289	04	09	31.36
05	14	17.3889	05	07.	57.76
06	12	38.0689	06	10	21.16
07	49	50.4889	07	09	31.36
08	20	3.3489	08	19	19.36
09	21	8.0089	09	20	29.16
10	18	0.0289	10	19	19.36
11	16	4.7089	11	15	0.16
12	15	10.0489	12	20	29.16
13	14	26.7289	13	11	12.96
14	15	10.0489	14	20	29.16
15	16	4.7089	15	20	29.16
16	23	23.3289	16	19	19.36
17	12	38.0689	17	19	19.36
18	18	0.0289	18	20	29.16
19	22	14.6689	19	20	29.16
20	14	26.7289	20	10	21.16
21	19	6.6889	21	15	0.16
22	14	26.7289	22	20	29.16
23	16	4.7089	23	11	12.96
24	25	46.6489	25	15	0.16
25	13	26.7289	25	11	12.96
26	25	46.6489	26	09	31.36
27	12	38.0689	27	19	19.36
28	23	23.3289	28	19	19.36

1.1.1 Los estadísticos descriptivos de los punteos anteriores son los siguientes:

$$\begin{array}{cc} \bar{X} = 18.17 & \bar{X} = 14.60 \\ E & T \\ \sigma = 7.2163 & \sigma = 4.9952 \end{array}$$

5.1.2 Estadístico calculado:

$$t = \frac{(\bar{X}_E - \bar{X}_T) - 0}{\sqrt{\frac{S_E^2}{n} + \frac{S_T^2}{n}}} = \frac{18.17 - 14.60}{\sqrt{7.2163^2/28 + 4.9952^2/28}} = \frac{3.57}{1.319}$$
$$t = \frac{3.57}{1.15} = 3.10434$$

5.1.3 Decisión:

El valor de la "t" de Student obtenida comparando los puntajes del grupo experimental con los obtenidos por los alumnos del grupo control fue de 3.10434, mayor que el valor crítico establecido en la regla de decisión que se planteó en el Marco Metodológico que fue de 1.6772. Por tal razón con los datos disponibles, no debe aceptarse la hipótesis nula.

5.1.4 Conclusión

De acuerdo a los datos disponibles, el uso de los laboratorios no convencionales genera mayor eficiencia en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, a un nivel de 5%.

5.2 Resultados de la Prueba de Salida

En el cuadro siguiente se presentan los punteos obtenidos por los alumnos de ambos grupos en la Prueba de Salida y que se administro al concluir el experimento.

Punteos obtenidos por los alumnos integrantes del grupo experimental y del grupo control en la prueba de salida.

Grupo Experimental			Grupo Control		
N	Punteo	D2	N	Punteo	D2
01	10	1044.5824	01	08	33.4084
02	79	1345.4224	02	08	33.4084
03	68	659.4624	03	07	45.9684
04	09	1110.2224	04	09	22.8484
05	80	1419.7824	05	07	45.9684
06	66	560.7424	06	10	14.2884
07	10	1044.5824	07	09	22.8484
08	69	711.8224	08	19	27.2484
09	81	1496.1424	09	20	38.6884
10	11	980.9424	10	19	27.2484
11	09	1110:2224	11	15	1.4884
12	79	1345.4224	12	20	38.6884
13	11	980.9424	13	07	45.9684
14	08	1177.8624	14	20	38.6884
15	10	1044.5824	15	20	38.6884
16	69	711.8224	16	17	10.3684
17	10	1044.5824	17	19	27.2484
18	75	1067.9824	18	20	38.6884
19	09	1110.2224	19	10	14.2884
20	10	1044.5824	20	10	'14.2884
21	11	980.9424	21	13	0.6084
22	08	1177.8624	22	20	38.6884
23	78	1273.0624	23	10	14.2884
24	09	1110.2224	24	09	22.8484
25	75	1067.982	25	15	1.4884
26	78	1273.0624	26	10	14.2884
27	75	1067.9824	27	15	1.4884
28	75	1273.0624	28	10	14.2884

5.2.1 Los estadísticos descriptivos de los punteos anteriores son los siguientes:

$$\begin{array}{ll} \bar{X} & \bar{X} \\ E = 42.32 & T = 13.78 \\ 0 = 32.86123 & 0 = 14.95809 \end{array}$$

5.2.2 Estadístico calculado:

$$t = \frac{(\bar{X}_E - \bar{X}_T) - 0}{\frac{SE}{n} + \frac{ST}{n}} = \frac{42.32 - 13.78}{32.86123/28 + 14.95809/28}$$

$$t = \frac{28.54}{1.7078} = 16.7115$$

5.2.3 Decisión:

El valor de la "t" de Student obtenida comparando los puntajes del grupo experimental con el del grupo control fue de 16.7115, el cual resulta ser mucho mayor que el valor crítico establecido en la regla de decisión que se planteó en el marco metodológico que fue de 1.6772. Por tal razón, con base en los datos disponibles, no debe aceptarse la hipótesis nula.

5.2.4 Conclusión

De acuerdo a los resultados de la investigación el uso de los laboratorios no convencionales facilitan más

CONCLUSIONES

1. Existe diferencia, estadísticamente significativa, entre el nivel de aprendizaje alcanzado por los alumnos que fueron atendidos con recursos didácticos convencionales (Grupo Control = 13.42%) y el nivel de aprendizaje alcanzado por los alumnos que fueron atendidos con los laboratorios no convencionales (Grupo Experimental = 42.32%).
2. Es evidente que el nivel de eficiencia de los laboratorios no convencionales, empleados para la enseñanza de las Ciencias Naturales, ya que los alumnos del Grupo Experimental obtuvieron un 42.32% de aprendizaje; en cambio, los del Grupo Control apenas llegaron a un 13.42%.
3. Los resultados obtenidos en la investigación permiten comprobar la hipótesis alterna propuesta, ya que las medias aritméticas de los puntajes obtenidos por el Grupo Experimental, son mayores que los puntajes obtenidos por el Grupo Control, obteniéndose en la prueba una diferencia significativa entre el valor t establecido en la regla de decisión (1.6772) y la obtenida en la experimentación (16.7115). Esta diferencia demuestra que el aprendizaje de Las Ciencias Naturales con la ayuda de los laboratorios no convencionales Mejora el rendimiento escolar de los alumnos del ciclo de educación básica.
4. Como consecuencia de la experimentación realizada se puede asegurar que para la enseñanza de las Ciencias Naturales, en el primer grado de la educación básica, es más eficaz mediante el uso de los laboratorios no convencionales (Método experimental) que los carteles y dibujos alusivos (Método tradicional).

RECOMENDACIONES

A los profesores de enseñanza media que sirven los cursos de Ciencias Naturales en el ciclo de educación básica:

1. Utilizar los laboratorios no convencionales, pues contribuyen en gran medida a propiciar el aprendizaje en forma experimental.
2. Que se usen los laboratorios no convencionales como medio para propiciar un aprendizaje más vivencial lo cual influye significativamente en la motivación del estudiante y hará menos aburridas las lecciones de Ciencias Naturales.
3. Realizar otros experimentos similares en otras instituciones donde el contexto socioeconómico de los alumnos sea diferente, para verificar la eficiencia de los laboratorios no convencionales para la enseñanza en forma experimental de las Ciencias Naturales.

ANEXOS

INSTRUCCIONES GENERALES PARA USO DE LABORATORIOS

Para el desarrollo de las prácticas es conveniente tener en cuenta algunas normas elementales que deben ser observadas con toda escrupulosidad.

1. Antes de realizar una práctica, debe leerse detenidamente para adquirir una idea clara de su objetivo, fundamento y técnica. Los resultados deben ser siempre anotados cuidadosamente apenas se conozcan.

2. El orden y la limpieza deben presidir todas las experiencias de laboratorio. En consecuencia, al terminar cada práctica se procederá a limpiar cuidadosamente el material que se ha utilizado.

3. Cada grupo de prácticas se responsabilizará de su zona de trabajo y de su material.

4. Antes de utilizar un compuesto hay que fijarse en la etiqueta para asegurarse de que es el que se necesita y de los posibles riesgos de su manipulación.

5. No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados sin consultar con el profesor.

6. No tocar con las manos y menos con la boca los productos químicos.

7. Todo el material, especialmente los aparatos delicados, como lupas y microscopios, deben manejarse con cuidado evitando los golpes o el forzar sus mecanismos.

8. Los productos inflamables (gases, alcohol, éter, etc.) deben mantenerse alejados de las llamas de los mecheros. Si hay que calentar tubos de ensayo con estos productos, se hará al baño María, nunca directamente a la llama. Si se manejan mecheros de gas se debe tener mucho cuidado de cerrar las llaves de paso al apagar la llama.

9. Cuando se manejan productos corrosivos (ácidos, álcalis, etc.) deberá hacerse con cuidado para evitar que salpiquen el cuerpo o los vestidos. Nunca se verterán bruscamente en los tubos de ensayo, sino que se dejarán resbalar suavemente por su pared.

10. Cuando se quiera diluir un ácido, nunca se debe echar agua sobre ellos; siempre al contrario: ácido sobre agua.

11. Cuando se vierta un producto líquido, el frasco que lo contiene se inclinará de forma que la etiqueta quede en la parte superior para evitar que si escurre líquido se deteriore dicha etiqueta y no se pueda identificar el contenido del frasco.

12. No pipetear nunca con la boca. Se debe utilizar la bomba manual, una jeringuilla o artificio que se disponga en el Centro.

13. Las pipetas se cogerán de forma que sea el dedo índice el que tape su extremo superior para regular la caída de líquido.

14. Al enrasar un líquido con una determinada división de escala graduada debe evitarse el error de paralaje levantando el recipiente graduado a la altura de los ojos para que la visual al enrase sea horizontal.

15. Cuando se calientan a la llama tubos de ensayo que contienen líquidos debe evitarse la ebullición violenta por el peligro que existe de producir salpicaduras. El tubo de ensayo se acercará a la llama inclinado y procurando que ésta actúe sobre la mitad superior del contenido y, cuando se observe que se inicia la ebullición rápida, se retirará, acercándolo nuevamente a los pocos segundos y retirándolo otra vez al producirse una nueva ebullición, realizando así un calentamiento intermitente. En cualquier caso, se evitará dirigir la boca del tubo hacia la cara o hacia otra persona.

16. Cualquier material de vidrio no debe enfriarse bruscamente justo después de haberlos calentado con el fin de evitar roturas.

17. Los cubreobjetos y portaobjetos deben cogerse por los bordes para evitar que se engrasen.