



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN  
CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

TÍTULO

APLICACIÓN DE EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA BLOQUE CURRICULAR 5 LOS CICLOS DE LA NATURALEZA Y SUS CAMBIOS, DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZÁLEZ SUÁREZ PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA DEL CANTÓN LOJA, PERÍODO LECTIVO 2013-2014.

Tesis previa a la obtención del grado de Licenciado en Ciencias de la Educación, mención Educación Básica.

AUTOR. Santiago Leonardo Guaya Satama

DIRECTORA. Dra. Esthela Marina Padilla Buele Mg. Sc.

LOJA ECUADOR  
2015

## CERTIFICACIÓN

**Dra. ESTHELA MARINA PADILLA BUELE Mg. Sc.**

**DOCENTE DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.**

### **C E R T I F I C A:**

Haber brindado la tutoría respectiva y el asesoramiento en cada una de las fases secuenciales del desarrollo del informe de la tesis cuyo título es: **APLICACIÓN DE EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA BLOQUE CURRICULAR 5 LOS CICLOS DE LA NATURALEZA Y SUS CAMBIOS, DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZÁLEZ SUÁREZ PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA DEL CANTÓN LOJA, PERÍODO LECTIVO 2013-2014**, de autoría del estudiante Santiago Leonardo Guaya Satama.

Se puede evidenciar que el tema es coherente con los objetivos; el marco teórico sustenta adecuadamente las variables del problema; la aplicación de talleres formulados en relación con las variables y los objetivos. La aplicación de los instrumentos en la investigación de campo, así como los resultados y el proceso seguido, están acorde con la metodología descrita en el proyecto de investigación y en concordancia con el cronograma de actividades. Consecuentemente, el análisis cuanti-cualitativo y la discusión de resultados, posibilitan arribar deductivamente a las conclusiones y recomendaciones señaladas.

El informe ha sido estructurado de acuerdo con las normativas legales, institucionales y a los lineamientos de la redacción científica, conformado un texto con adecuado discurso y secuencia lógica pertinente.

Por lo puntualizado, autorizo la presentación del informe de tesis ante los organismos institucionales correspondientes y proseguir con los trámites legales para su graduación.

Loja, mayo de 2015

  
Dra. ~~Esthela M.~~ Padilla Buele, Mg. Sc.

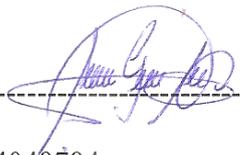
**DIRECTORA DE TESIS**

## AUTORÍA

Yo, Santiago Leonardo Guaya Satama, declaro ser el autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente declaro y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

**Autor:** Santiago Leonardo Guaya Satama

**Firma:** 

**Cédula:** 1104049794

**Fecha:** Junio de 2015

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.**

Yo, Santiago Leonardo Guaya Satama, declaro ser el autor del presente trabajo de tesis titulado: **APLICACIÓN DE EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA BLOQUE CURRICULAR 5 LOS CICLOS DE LA NATURALEZA Y SUS CAMBIOS, DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZÁLEZ SUÁREZ PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA DEL CANTÓN LOJA, PERÍODO LECTIVO 2013-2014.**, como requisito para optar al grado de Licenciado en Ciencias de la Educación, Mención Educación Básica; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los 02 días del mes de junio del dos mil quince

Firma.....

**Autor:** Santiago Leonardo Guaya Satama

**Cédula:** 1104049794

**Dirección:** Loja

**Teléfono:** 072541569

**Correo electrónico:** santileon.gs@gmail.com

**Celular:** 0994651447

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Directora de Tesis** Dra. Esthela Marina Padilla Buele Mg. Sc.

**Tribunal de Grado:**

Dr. Oswaldo Enrique Minga Díaz, Mg. Sc.

PRESIDENTE

Dr. José Luís Arévalo Torres, Mg. Sc.

VOCAL

Dra. Cecilia del Carmen Costa Samaniego, Mg. Sc.

VOCAL

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi sincero agradecimiento al Área de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, especialmente a la Carrera de Educación Básica por brindarme los conocimientos y la experiencia precisa para el desarrollo profesional en la vida cotidiana.

A la Directora de Tesis encargada de este trabajo investigativo, Dra. Esthela Marina Padilla Buele Mg. Sc., quien me orientó y asesoró a través de sus conocimientos, brindando las sugerencias pertinentes con responsabilidad y así lograr un buen desarrollo del presente trabajo.

Así mismo agradezco a las autoridades y personal docente de la escuela, GONZÁLEZ SUÁREZ DE LA PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA DEL CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA, por haberme brindado su valiosa colaboración y poder realizar el presente trabajo investigativo.

**El Autor**

## **DEDICATORIA**

La realización de este trabajo es muestra de mi gratitud en primer lugar con Dios quien ha sido mi guía; a mi familia, personas quienes me han apoyado de forma incondicional y han presenciado todos mis logros y éxitos, como lo es este trabajo investigativo, apoyándome en todas las etapas de formación de mi vida académica, de igual forma para mis docentes universitarios y a la Universidad Nacional de Loja por haberme permitido forjar como un profesional al servicio de la comunidad.

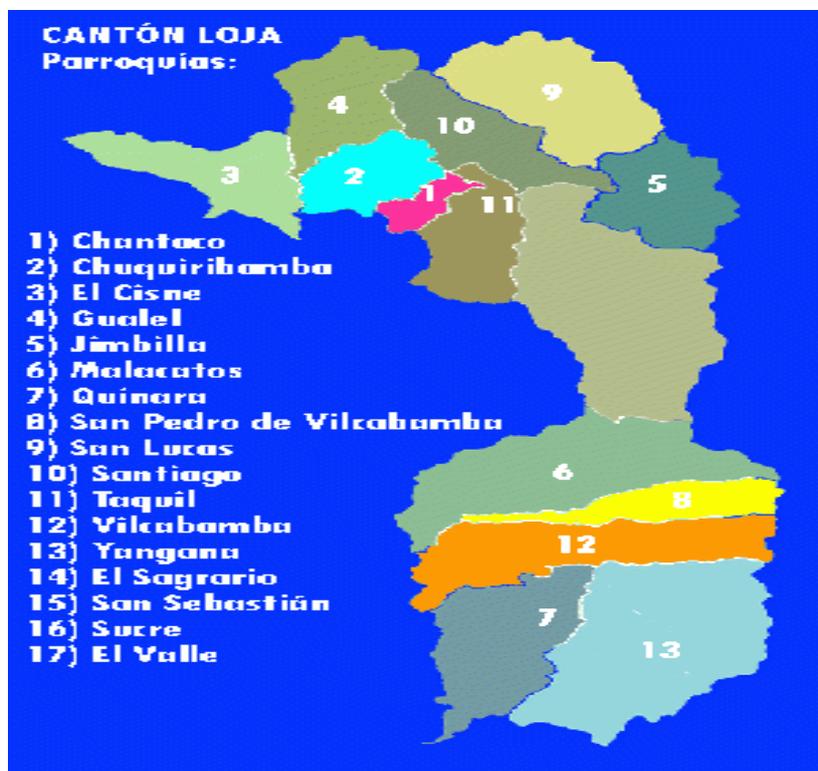
**El Autor**

## MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO

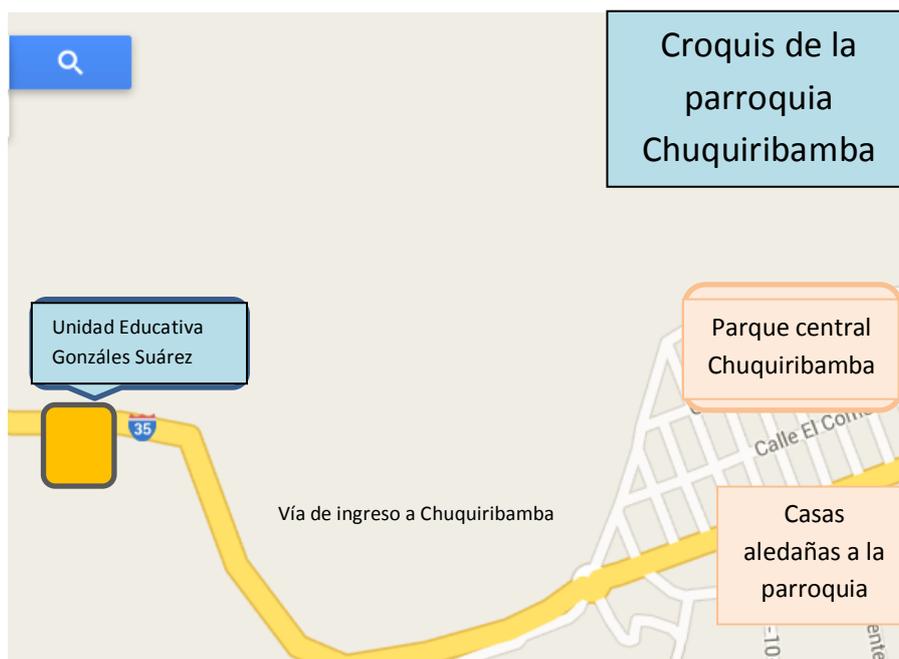
ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN											
BIBLIOTECA: Área de la Educación el Arte y la Comunicación											
TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR/NOMBRE DEL DOCUMENTO	FUENTE	FECHA AÑO	ÁMBITO GEOGRÁFICO						DESAGREGACIONES	NOTAS OBSERVACIONES
				NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	BARRIO COMUNIDAD		
TESIS	Santiago Leonardo Guaya Satama  APLICACIÓN DE EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZÁLEZ SUÁREZ PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA DEL CANTÓN LOJA, PERÍODO LECTIVO 2013-2014	UNL	2014	ECUADOR	ZONA 7	LOJA	LOJA	CHUQUIRIBAMBA	CHUQUIRIBAMBA	CD	Licenciado en Ciencias de la Educación, mención Educación Básica.

# MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS

## MAPA POLÍTICO DE LOJA



## CROQUIS DE LA PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA



## ESQUEMA DE TESIS

- i. PORTADA
  - ii. CERTIFICACIÓN
  - iii. AUTORÍA
  - iv. CARTA DE AUTORIZACIÓN
  - v. AGRADECIMIENTO
  - vi. DEDICATORIA
  - vii. ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN
  - viii. UBICACIÓN GEOGRÁFICA
  - ix. ESQUEMA DE TESIS
    - a. TÍTULO
    - b. RESUMEN (Castellano e Inglés)
    - c. INTRODUCCIÓN
    - d. REVISIÓN DE LITERATURA
    - e. MATERIALES Y MÉTODOS
    - f. RESULTADOS
    - g. DISCUSIÓN
    - h. CONCLUSIONES
    - i. RECOMENDACIONES
    - j. BIBLIOGRAFÍA
    - k. ANEXOS
- ÍNDICE.

**a. TÍTULO**

APLICACIÓN DE EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA BLOQUE CURRICULAR 5 LOS CICLOS DE LA NATURALEZA Y SUS CAMBIOS, DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZÁLEZ SUÁREZ PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA DEL CANTÓN LOJA, PERÍODO LECTIVO 2013-2014.

## **b. RESUMEN**

El trabajo investigativo titulado **APLICACIÓN DE EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA BLOQUE CURRICULAR 5 LOS CICLOS DE LA NATURALEZA Y SUS CAMBIOS**, tuvo como objetivo general determinar la importancia que tiene la aplicación de la experimentación didáctica en el entorno escolar, motivando el aprendizaje y desarrollando nuevas habilidades y conocimientos en los estudiantes de séptimo grado de Educación Básica de la Unidad Educativa González Suárez parroquia Chuquiribamba del cantón Loja periodo lectivo 2013-2014. La investigación respondió a un diseño descriptivo (diagnóstico) y cuasi experimental. Los métodos que se emplearon en su orden fueron los siguientes: comprensivo, analítico, sintético, diagnóstico participativo, modelos o proactivo, de taller, evaluación comprensiva, como técnicas se emplearon encuestas, e instrumentos se hizo uso de cuestionarios, los cuales se aplicaron a una docente y 21 estudiantes. El principal hallazgo: deficiencias con los pasos al realizar una actividad experimental escolar y desconocimiento de varios temas relacionados con la temática de Ciencias Naturales, los cuales se puede disminuir con la aplicación de la experimentación didáctica. Por lo que se concluye de esta manera que aplicando por medio del método del taller, los experimentos con los estudiantes, se despierta el interés de ellos en aprender mediante la experiencia y utilización de diversos materiales que optimicen la adquisición de nuevos conocimientos en el estudio de las Ciencias Naturales.

## **SUMMARY**

The research work entitled APPLICATION OF EXPERIMENTS LEARNING TEACHING BOOSTERS AND DEVELOPMENT OF SKILLS AND KNOWLEDGE IN THE AREA OF NATURAL SCIENCES IN CHILDREN OF SEVENTH GRADE OF BASIC EDUCATION CURRICULUM BLOCK 5 CYCLES OF NATURE AND CHANGES's main objective determine the importance of the implementation of the educational experimentation in the school environment, encouraging learning and developing new skills and knowledge in the seventh grade students of Basic Education of the Education Unit Gonzalez Suarez Chuquiribamba parish of Canton Loja 2013-2014 academic year . The research responded to a descriptive design (diagnosis) and quasi-experimental. The methods used in their order were: comprehensive, analytical, synthetic, participatory assessment, models or proactive, workshop, comprehensive evaluation, technical surveys were used as instruments used questionnaires, which were applied to a teacher and 21 students. The main finding: deficiencies with the steps of a school experiment and ignorance of various issues related to the topic of Natural Sciences, can be reduced with the implementation of educational experimentation. As is concluded in this way that applying through the workshop method, experiments with students, their interest in learning through experience and use of different materials to optimize the acquisition of new knowledge in the study of wakes Natural Sciences.

### **c. INTRODUCCIÓN**

La Educación General Básica fomenta las bases principales para la formación académica y científica del ser humano, siendo este un subsistema educativo de nuestro actual régimen de educación, pasa a formar parte de una de las prioridades por parte del Estado.

Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de Educación Básica, como parte de la labor de un profesor, es necesario que busque diferentes métodos, técnicas y alternativas que le ayuden a facilitar y mejorar continuamente la labor académica de sus estudiantes, si bien el empleo del material didáctico es de gran ayuda dependiendo de su naturaleza, para optimizar el aprendizaje en cada una de las diferentes asignaturas, las Ciencias Naturales se prestan para el desarrollo de nuevas estrategias de estudio debido a que ésta asignatura se encarga del estudio de la naturaleza y de los fenómenos que suceden en ella; partiendo desde este punto, la aplicación de diversos experimentos es una estrategia que ayudaría al estudiante a desarrollar diferentes destrezas en la adquisición de conocimientos mediante la experiencia desarrollada por él mismo.

En el actual currículo de Educación General Básica, del área de Ciencias Naturales, el Ministerio de Educación propone en sus textos, varios y básicos experimentos, encaminados a que el profesor los realice con sus estudiantes, pero en muchas de las ocasiones los docentes descuidan ésta parte del texto o la omiten, ya sea por falta de tiempo debido a que las horas destinadas para la enseñanza de esta materia están distribuidas en menor cantidad en relación a las otras asignaturas; o por carencia de materiales, de modo que muchos profesores, consideran que llevar a cabo este tipo de actividades en clase les sobrelleva una cantidad desmedida de tiempo, razón por la cual no se las realiza, o si se las hace, se las practica de forma superficial y muy rara vez.

Si desde una edad temprana los estudiantes no son debidamente motivados con actividades de esta naturaleza, en el futuro tendrán problemas de diversa índole con respecto a la práctica adecuada de una investigación y a la realización de experimentos o actividades experimentales que son el punto principal de una educación con bases científicas.

En este contexto tuvo lugar la presente investigación titulada APLICACIÓN DE EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA BLOQUE CURRICULAR 5 LOS CICLOS DE LA NATURALEZA Y SUS CAMBIOS, DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZÁLEZ SUÁREZ PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA DEL CANTÓN LOJA, PERÍODO LECTIVO 2013-2014, debido a que la experimentación es una actividad que no debe ser descuidada bajo circunstancia alguna por ningún maestro, ya que durante la experimentación el niño desarrolla nuevas habilidades, impulsa el pensamiento crítico y científico, como es preguntar, y reflexionar sobre los distintos fenómenos que suceden en la naturaleza, investigando las distintas causas que lo generan, esto permitiría al niño convertirse en un ser crítico, analítico y reflexivo, con la capacidad de emplear un método para realizar una investigación mediante información que esté disponible a su alcance, formular hipótesis sobre los distintos fenómenos y demostrar los mismo mediante la experiencia.

Los objetivos específicos se detallan a continuación:

Comprender la fundamentación teórica de la experimentación didáctica como motivación para el aprendizaje y desarrollo de habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales, diagnosticar si la docente realiza experimentos en el área de Ciencias Naturales con los alumnos de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez, crear estrategias que permita llevar a cabo el desarrollo nuevos experimentos didácticos que motiven el aprendizaje y

desarrollen nuevas habilidades y conocimientos en los estudiantes de séptimo grado de esta Unidad Educativa, aplicar diversos modelos de experimentos didácticos presentados en dicha propuesta que motiven el aprendizaje y ayuden a desarrollar habilidades y conocimientos con dichos estudiantes.

Para una adecuada fundamentación del tema, se seleccionó de fuentes fidedignas, diversa información sobre temas relacionados al aprendizaje, experimentación y experimentos y todos los temas concernientes a la experimentación didáctica.

Se emplearon diversos métodos de trabajo para llevar a cabo esta investigación: método comprensivo, este método fue de utilidad para entender de forma clara y precisa la temática que se tuvo presente en esta investigación, con respecto al tema del aprendizaje mediante la experimentación didáctica; Método analítico, me sirvió para comprender los beneficios que se obtienen mediante la aplicación de experimentos didácticos con los estudiantes; Método sintético, el cual se utilizó para sintetizar los distintos modelos metodológicos apropiados al tipo de aprendizaje y al tema a desarrollar; Método diagnóstico participativo, este método permitió detectar las consecuencias que tiene el no practicar la experimentación como estrategia en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes; Método de modelos o proactivo, el cual se empleó en la articulación de cada estrategia y observar su impacto en la no utilización de dichas estrategias en el proceso de enseñanza aprendizaje; Método de taller, el cual me fue de utilidad para poder llevar a cabo las estrategias y poder realizar las diferentes actividades experimentales durante los talleres; Método de evaluación comprensiva, que tuvo la finalidad de evaluar los resultados que se obtuvieron después del desarrollo de los talleres.

El informe de investigación está estructurado en coherencia con lo dispuesto en el art. 151 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja en vigencia, comprende:

Título; resumen en castellano y traducido al inglés; introducción; revisión de literatura; materiales y métodos; resultados; discusión; conclusiones; recomendaciones; bibliografía; anexos; e índice.

Dentro del marco de los resultados obtenidos en dicha investigación se pudo determinar lo siguiente:

Los experimentos aplicados motivaron a los estudiantes a realizar con entusiasmo esta actividad ya que con la guía del facilitador fueron ellos quienes mismo los realizaron, se obtuvo una respuesta positiva por parte de los estudiantes en relación a los conocimientos obtenidos gracias a los experimentos realizados ya que hubo una notable mejoría al momento de calificar los post-test.

Como conclusiones tenemos: Existen diferentes modelos de experimentos didácticos que motivan el aprendizaje y desarrolla nuevas habilidades y conocimientos a los estudiantes, con la intervención de modelos de experimentos didácticos y mediante la aplicación del taller con las diversas actividades, se pudo demostrar que los niños han obtenido un aprendizaje de mejor manera lo cual se comprueba mediante la  $r$  de Pearson; y como recomendaciones: Se recomienda a la docente de séptimo grado utilice nuevos modelos experimentales que sean relevantes para el aprendizaje de los estudiantes, se recomienda a la docente que realice talleres y actividades empleando técnicas, procedimientos y cuidados necesarios en la realización de experimentos.

## **d. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **1. DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE**

Escoriza (1998) afirma:

El concepto de aprendizaje contempla la intervención simultánea de tres elementos básicos: la persona que aprende, Los contenidos que constituyen el objeto de aprendizaje y el profesor/a que promueve o guía el proceso de aprendizaje del alumno, ampliar la interacción no significa proponer que la realización de aprendizajes significativos requiere tener en cuenta la incidencia de un elemento más, la presencia del profesor/a sino que implica tener en cuenta cómo afecta su participación a la formulación de una interpretación diferente del proceso de enseñanza aprendizaje. (p.124)

González (2001) manifiesta: “En el aprendizaje influyen condiciones internas de tipo biológico y psicológico, así como de tipo externo, por ejemplo, la forma en cómo se organiza una clase, sus contenidos, métodos, actividades, la relación con el profesor, etcétera” (p.15).

Por consiguiente el aprendizaje es un proceso por medio del cual la persona se apropia del conocimiento, en sus distintas dimensiones: conceptos, procedimientos, actitudes y valores. Es decir cuando respectivamente la persona domina y es dueño de los conocimientos aprendidos y que siempre los recuerda y practica de mejor forma.

Por cuanto se debe manifestar respectivamente que para el aprendizaje del alumno de alguna temática no es necesario que exista una interrelación con el docente, sino que al contrario puede aprender por investigación o por experiencias vividas.

El aprendizaje es el proceso mediante el cual el estudiante aprende y adquiere conocimientos, comprende nuevos conceptos y modifica conocimientos ya existentes, haciéndolos propios de él. De esta manera se puede observar que tanto los tres autores concuerdan que el aprendizaje es un cambio en el individuo a nivel de sus conocimientos, en el aprendizaje se adquieren o modifican habilidades como resultado del estudio y la experiencia; dando como resultado es un cambio perdurable de la conducta como resultado de la práctica o de otras formas de experiencia, de este modo se puede observar que los dos autores aseveran que el aprendizaje se adquiere y modifica a través de la experiencia; de esta manera podemos destacar que el aprendizaje obtenido durante la realización de nuestros experimentos, ayudó de forma significativa en la formación de los estudiantes beneficiarios ya que fueron ellos quienes a través de la experiencia llevaron a cabo la realización de todos los experimentos.

### **1.1. Proceso de aprendizaje**

Campos & Moya (2011) manifiestan:

El proceso de enseñanza aprendizaje tiene como propósito esencial favorecer la formación integral de la personalidad del educando, constituyendo una vía principal para la obtención de conocimientos, patrones de conducta, valores, procedimientos y estrategias de aprendizaje. En éste proceso el estudiante debe apropiarse de las leyes, conceptos y teorías de las diferentes asignaturas que forman parte del currículo de su carrera y al mismo tiempo al interactuar con el profesor y los demás estudiantes se van dotando de procedimientos y estrategias de aprendizaje, modos de actuación acordes con los principios y valores de la sociedad; así como de estilos de vida desarrolladores. (p.15)

Rivas (2008) afirma:

El sistema humano de aprendizaje está activo en todo momento. Desde el nacimiento, a lo largo de la vida, y hasta el fin de misma, en los seres humanos se producen distintos procesos de aprendizaje, con resultados diversos aunque coherentes, Desde la cuna aprende el niño a atraer la atención de la madre, llorando para que le coja en brazos. Aprende el niño antes de acceder a una

institución escolar y aprende el adolescente en ésta y fuera de la misma, el joven en la universidad y fuera de ella. Aprende el investigador, joven o maduro, disponiendo de los logros precedentes, ajenos y propios, en un contexto sociocultural dado. Aprende el trabajador en la realización de sus tareas, y el deportista en la práctica de su actividad. Aprende el anciano, acaso ya en la cama, la distinción entre nuda, propiedad, usufructo y otras estipulaciones complementarias. (p.22)

Cualquier tipo de actividad humana, artesana, técnica, deportiva, artística o de pensamiento, aún no siendo una actividad de aprendizaje específica e intencionalmente pretendida, implica aprendizaje como valor añadido. Incluso la repetición de la misma actividad, puede comportar aprendizaje, en la medida en que consolide el dominio de la habilidad o destreza específica, hasta lograr su automatización. Es de dominio común la sentencia de que se aprende haciendo: sea tocando el violín, sea resolviendo problemas de álgebra lineal. La práctica deliberada, con determinadas condiciones, constituye un principio básico del aprendizaje compartido por las distintas teorías.

Es necesario reparar en que en el término aprendizaje se emplea para denotar el proceso y también el resultado del mismo. Esto es, el cambio que resulta del proceso de aprendizaje se denomina también aprendizaje.

Durante el desarrollo del aprendizaje del estudiante, es éste quien, por medio de su trabajo y esfuerzo logra un cambio cognitivo y duradero en los conocimientos que ya posee, de modo que todo esto favorece la formación integral del educando mejorando su conducta, tal como lo afirma Campos & Moya, si bien todo lo asegurado anteriormente, ayuda a resaltar la importancia de la búsqueda de nuevas estrategias para que el alumno afirme sus conocimientos y aprenda nuevos, convirtiéndose en una tarea necesaria como parte de la labor docente, en tal virtud podemos decir que la experimentación es una estrategia que necesita ser tomada en cuenta para el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, y con más relevancia aún en el área de Ciencias Naturales, ya que esta presta las temáticas óptimas

para ser estudiadas por medio de esta importante estrategia, si bien como lo dice Rivas al afirmar que cualquier tipo de actividad humana, artesana, técnica, deportiva, artística o de pensamiento, aún no siendo una actividad de aprendizaje específica e intencionalmente pretendida, implica aprendizaje como valor añadido; en tal caso la experimentación traerá consigo otros importantes beneficios para la educación del alumno.

## **1.2. Tipos de aprendizaje**

### **1.2.1. Aprendizaje Social**

González (2001) afirma:

Un ámbito de nuestro aprendizaje que muestra rasgos específicos, es la adquisición de pautas de conducta y de conocimientos relativos a las relaciones sociales. Aunque sin duda se vincula con otras categorías de aprendizaje, la adquisición y el cambio de actitudes, valores, normas, etc., posee rasgos distintivos. (p.56)

### **1.2.2. Aprendizaje de procedimientos**

El grupo de productos del aprendizaje está relacionado con la adquisición y con la mejora de nuestras habilidades y destrezas o estrategias para hacer cosas concretas: un resultado al cual genéricamente se le denomina procedimientos.

### **1.2.3. Meta cognición**

Factores importantes son ubicar el aprendizaje como un conjunto de procesos que se desarrollan de manera natural en la mente de los sujetos

y cuyo conocimiento es necesario para adaptarse a ellos, así como entender que algunos de esos procesos deben aprenderse y al mismo tiempo enseñarse.

#### **1.2.4. Actividad cognitiva consciente y no consciente**

En la mayoría de los casos, actuamos de acuerdo con regulaciones no conscientes, en el sentido de que vamos adaptando nuestra acción para acercarnos a un objetivo mediante un método de tanteo. Ensayamos soluciones y, si acertamos, damos por finalizada la tarea; si no es así, cambiamos en algún punto lo que estamos haciendo. Este control de la actividad es a posteriori y está sustentado en nuestra conciencia qué es lo que pretendemos y de si hemos tenido éxito o no.

Pero existe la manera contraria de solucionar un problema: siguiendo una regulación de tipo consciente, En este caso, la persona por medio de la actuación de los resultados de su actuación en ocasiones anteriores y de un análisis de sus aciertos y errores, es capaz de planificar su conducta de antemano.

Aquí el control no es posterior a la acción sino que se le adelanta. La persona puede desarrollar mentalmente la acción y corregir los errores antes que se produzcan.

Esta planificación es posible porque el sujeto ha tomado conciencia no sólo del objetivo y del resultado de su acción sino, esencialmente, del proceso de solución, de los medios que ha utilizado para llegar hasta al fin.

Conoce, de este modo, su éxito o fracaso y también, lo que marca una diferencia fundamental: las razones, el porqué de los resultados. En el primer caso, la persona “soluciona” el problema; en el segundo “comprende” el problema.

Estas dos formas de regulación coexisten en las conductas del individuo y, aunque la toma de conciencia pasa por distintas etapas evolutivas, pueden darse ambas tanto en adultos como en niños, dependiendo de la tarea. La primera será más frecuente ante situaciones novedosas, así en otras en las que ya somos expertos. La necesidad de tomar conciencia de los medios utilizados surgirá, principalmente, en el proceso de aprender una nueva tarea.

#### **1.2.5. Aprendizaje por reforzamiento**

Martínez (2004) asevera:

El aprendizaje indica el fortalecimiento y comportamiento del ser humano a la evaluación de lo que es bueno en lo inmediato maximizando la recompensa a largo plazo dependiendo de las acciones que este tome en un momento dado, cuando decimos en una acción, ejecución de un plan de trabajo recibe una muy baja recompensa, de inmediato se debe elegir una acción que maximice los resultados el plan obteniendo excelentes recompensas. (p.32)

#### **1.2.6. Aprendizaje receptivo**

Es internalizar los conocimientos del profesor, ya sea una explicación dada, el material de aprendizaje, información audiovisual y los ordenadores de clase o trabajo.

### **1.2.7. Aprendizaje por descubrimiento**

El aprendizaje es un proceso de conocimiento que tiene lugar de forma inductiva. Esto es, el sujeto que aprende avanza desde los conocimientos más específicos a los más generales. De manera similar a como se aprende un concepto reuniendo elementos particulares y extrayendo las características comunes que poseen todos ellos en común, el aprendizaje consiste en descubrir los elementos comunes o las relaciones de carácter general que guardan entre sí los conceptos o ejemplos particulares de conceptos más simples.

Si el aprendizaje es un proceso inductivo desde los elementos más específicos y concretos a los más generales y abstractos, la enseñanza, se convierte por tanto, en un proceso de facilitar el descubrimiento de los nexos o relaciones que guardan entre sí los conceptos más simples.

Aprender la materia consiste entonces en aprender su estructura conceptual. El desarrollo progresivo de los conocimientos contenidos en la estructura óptima ha de producirse según Bruner de una forma inductiva; esto es, el alumno ha de comenzar por aprender los conceptos más simples para ir descubriendo por sí mismo o con la ayuda del profesor aquellos conceptos más generales y las relaciones entre ellos que conforman la estructura óptima.

El proceso de enseñanza aprendizaje ha de avanzar, pues, de la siguiente forma: primero se ofrece al aprendiz una serie de elementos o conceptos simples y se le pregunta por la relación que guardan entre sí, el alumno establece un nuevo concepto o definición que se contrasta con la definición adecuada; en caso de que no sea totalmente correcta, el profesor formula una nueva cuestión a la que responde el alumno. En este

proceso las secuencias inductivas de descubrimiento avanzan de lo particular a lo general, siendo el alumno el que debe de llegar, con la guía del profesor, al establecimiento de la definición o resolución del problema de forma correcta, por sí mismo. De esta manera, el alumno se implica de forma activa en el aprendizaje poniendo en marcha lo que Bruner considera más característico de la vida mental: la capacidad de ir más allá de la capacitación dada.

En el aprendizaje por descubrimiento, el contenido no se da de forma acabada, sino que debe ser descubierto por el alumno. El alumno en el proceso de descubrimiento reorganiza el material que conforma los contenidos de las materias escolares adaptándolo a su estructura cognoscitiva con la que llega a la situación de aprendizaje hasta descubrir las relaciones, leyes o conceptos que después asimila.

Por su parte el profesor ha de limitarse a proveer al alumno con parte de la información inicial con que comienza el aprendizaje e ir dirigiéndole hacia el descubrimiento de nuevas relaciones. En vez de proporcionarles una definición o explicarles cómo resolver un problema, el profesor proporciona el material adecuado y estimula a los alumnos para que hagan observaciones formulen hipótesis y pongan a prueba sus soluciones. El profesor guía hacia el descubrimiento realizando preguntas orientadoras y proporciona información en el momento adecuado relativa a la dirección que toma el aprendizaje del alumno, para que éste pueda continuar avanzando hacia la solución correcta.

#### **1.2.8. Aprendizaje significativo**

Martí (2005) afirma: “La denominación teoría del aprendizaje verbal significativo identifica las propuestas sobre el aprendizaje escolar y la

instrucción por Ausubel, cuyas formulaciones, se encuentra entre las primeras propuestas psico-educativas que intentan explicar el aprendizaje escolar y la instrucción” (p.29).

Entre otros aspectos, esta perspectiva significa concebir el aprendizaje como un proceso de formación del conocimiento, más que del comportamiento en un sentido externo y observable, y reconocer en este proceso la importancia que tienen los desarrollos mentales. Las ideas de Ausubel también se caracterizan por basarse en una reflexión específica sobre el aprendizaje escolar y la instrucción, en lugar de intentar solo generalizar y transferir el aprendizaje escolar conceptos o principios explicativos extraídos de otras situaciones o contextos de aprendizaje.

Los planteamientos de Ausubel parten de la consideración de que los individuos presentan una organización cognitiva interna basada en conocimientos de carácter conceptual, la complejidad de los cuáles depende, más que del número de conceptos presentes, de las relaciones que estos conceptos establecen entre ellos. Se entiende que estas relaciones tienen un carácter jerárquico, de forma que la estructura cognitiva se concibe fundamentalmente como una red de conceptos jerárquicamente organizados de acuerdo con el grado de abstracción y de generalidad.

A partir de esta especificación, el aprendizaje escolar se caracteriza globalmente por la asimilación a esta red de determinados cuerpos de conocimientos conceptuales, seleccionados socialmente como relevantes y organizados en las materias escolares.

### **1.2.9. Aprendizaje significativo o memorístico**

Es un aprendizaje formado por repetición mecánica, ya que los aprendizajes requieren de la participación de la memoria que almacena datos.

### **1.2.10. Aprendizaje de mantenimiento**

Consiste en la adquisición de criterios métodos reglas fijos para hacer frente a situaciones conocidas y recurrentes. Bajo este enfoque, las personas son formadas con actitudes, conocimientos y destrezas del pasado, para comportarse en el presente con regularidad y estabilidad. Aprender para el mantenimiento estimula en las personas su capacidad de resolver problemas en el supuesto de problemas ya vividos. Es el tipo de aprendizaje diseñado para conservar un sistema existente o un estilo de vida establecido.

### **1.2.11. Aprendizaje visual**

El aprendizaje visual se define como un método de enseñanza/aprendizaje que utiliza un conjunto de organizadores gráficos (métodos visuales para obtener información), con el objeto de ayudar a los estudiantes, mediante el trabajo con ideas y conceptos, a pensar y a aprender más efectivamente. Además estos permiten identificar ideas erróneas y visualizar patrones e interrelaciones de la información, factores necesarios para la comprensión e interiorización profunda de conceptos.

### **1.2.12. Aprendizaje cooperativo**

Es un enfoque que trata de organizar las actividades dentro del aula para convertirlas en una experiencia social y académica de aprendizaje. Los estudiantes trabajan en grupos para realizar las tareas de manera colectiva.

El aprendizaje en este enfoque depende del intercambio de información entre los estudiantes los cuales están motivados tanto para lograr su propio aprendizaje como para acrecentar el logro de los demás, algo esencial entre estos dos procesos de aprendizaje es que en el primero los alumnos son quienes diseñan su estructura de interrelaciones y mantienen el control sobre las diferentes decisiones que repercuten en su aprendizaje, mientras que en el segundo es el profesor quien diseña y mantiene casi, por completo el control en la estructura de interacciones y de los resultados que se han de obtener.

En la realización de la experimentación didáctica es necesario revisar los diferentes tipos de aprendizaje que intervienen en la asimilación de conocimientos de un alumno en su escuela, por tal motivo se requiere conocer que beneficios aporta la elaboración de experimentos en relación a cada uno de los tipos de aprendizaje, tal como lo menciona González con respecto al aprendizaje de procedimientos en donde podemos destacar los diferentes pasos o actitudes procedimentales incluidas en la experimentación didáctica como desarrolladores de conocimientos en los estudiantes, por su parte Martínez afirma que con el aprendizaje receptivo el estudiante internaliza los conocimientos del profesor con ayuda de diferentes tipos de materiales, esto se comprobó con la realización de los experimentos y de los diferentes materiales necesarios para ello, de igual forma con el aprendizaje por descubrimiento ya que el profesor ayudará a que el estudiante descubra por cuenta propia ciertos

conocimientos, tal como sucede durante la experimentación ya que es el estudiante quien llevó a cabo los experimentos y es éste quien se benefició de esta actividad.

Por su parte Martí Sala aporta con conceptos relacionados al aprendizaje de tipo visual y al aprendizaje cooperativo, tal como lo dicen sus nombres estos dos tipos de aprendizaje representan diferentes enfoques en cuanto se los relacionan a la experimentación realizada con los estudiantes, ya que por medio de la observación ellos también aprenden diferentes conocimientos observando la ejecución de los diferentes experimentos; de igual manera al trabajar y colaborar en equipo, cada uno de ellos aporta sus ideas para realizar los experimentos y poder llévalo a cabo con éxito.

### **1.3. Concepto de conocimiento**

Martínez (2004) afirma:

El conocimiento es el entendimiento, inteligencia, razón natural. Aprehensión intelectual de la realidad o de una relación entre los objetos, facultad con que nos relacionamos con el mundo exterior.

Conjunto de saberes sobre un tema o sobre una ciencia. La adquisición del conocimiento está en los medios intelectuales de un hombre (observación, memoria, capacidad de juicio, etc.). A medida que crece el conocimiento se da tanto el cambio cualitativo por haber en ello un incremento de reorganización del conjunto y de adquisición de los mismos. (p.56)

Souto (2011) asegura:

En la construcción del conocimiento escolar se suelen utilizar diferentes maneras de entender el conocimiento. Por una parte se diferencia el conocimiento del vulgo, o sea el que utiliza la mayoría de personas en situaciones de la vida cotidiana sin reflexión. Es un saber que procede de la percepción sensorial de un objeto o del comportamiento de una persona, si bien

está influido por las informaciones que le llegan a la persona (amigos, escuela, familia, medios de comunicación); implica una decisión para la acción, que suele ser poco reflexiva, espontánea. (p.8)

Por otra, nos referimos al conocimiento académico o disciplinar; o sea, aquel que es transmitido por el gremio de investigadores y por instituciones (como las universidades) y que supone un alto grado de racionalidad y argumentos empíricos.

En el marco del entendimiento de la importancia que tiene la experimentación didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de un estudiante, se debe poner énfasis en la conceptualización de lo que es el conocimiento, ya que durante la realización de los experimentos los estudiantes ampliarán significativamente sus conocimientos y fortalecerán los ya cimentados anteriormente por medio de la actividad experimental, tal como lo afirman Martínez y Souto, ya que ambos autores relacionan al conocimiento como los saberes que posee el ser humano a través de la experiencia obtenida a través de los sentidos, de los objetos o de informaciones.

#### **1.4. Habilidad**

Martínez (2004) manifiesta:

El cerebro humano no es un recipiente en el cual se deposita simplemente el conocimiento para alcanzar cualquier tipo de aprendizaje, una serie de pasos que tienen un orden y jerarquía. Para la realización de este proceso, es imprescindible el dominio de una serie de operaciones y acciones que permitan el desarrollo de las habilidades intelectuales, las que posteriormente se convertirán en capacidades. Por ello, la base fundamental para la adquisición de conocimientos es el cómo conocemos los objetos, comprendemos la lectura, resolvemos un problema y otros más. (p.8)

Es precisamente mediante determinadas habilidades intelectuales como la observación, comparación, descripción, definición, clasificación, seriación y otras, podemos realizar una asimilación consiente de los nuevos conocimientos. Sin embargo, en la actualidad, los estudiantes, en su mayoría, sólo pueden realizar algunas de estas operaciones, pero sin dominar sus bases teóricas ni las acciones necesarias para desarrollarlas con calidad.

El concepto de habilidad proviene del término latino *habilitas* y hace referencia a la maña, el talento, la pericia o la aptitud para desarrollar alguna tarea.

La persona hábil, por lo tanto, logra realizar algo con éxito gracias a su destreza, de modo que bajo esta premisa, la realización de experimentos aporta de forma significativa al estudiante cuando éste pone en acción su creatividad, desarrollando su inteligencia y sus habilidades manipulando los elementos e instrumentos que se emplean en un experimento, de modo que acumula experiencia para la siguiente oportunidad que los realiza demostrando la efectividad de los experimentos propuestos en los talleres realizados.

## **2. DIAGNÓSTICO DE LA EXPERIMENTACIÓN Y EL EXPERIMENTO**

### **2.1. ¿Qué es la experimentación?**

Arreola & López (2008) manifiestan:

La experimentación es la actividad dirigida a modificar la realidad con el propósito de crear el fenómeno que se investiga, y poder observarlo; se trata de operación mediante la cual se determinan los fenómenos para probar en ellos las propiedades, para encontrar sus causas. La experimentación consiste en el estudio de un fenómeno, reproducirlo generalmente en un laboratorio, en las condiciones particulares de estudio que interesan, eliminan o introduciendo

aquellas variables que pueda producir en él. Puede ser más profundamente que la observación, ya que efectúa cambios en lugar de limitarse a registrar variaciones. No es otra cosa que una observación, por tanto, el experimentador tiene que reflexionar, ensayar, tantear, comparar y combinar, para encontrar cuáles son las condiciones más apropiadas para la realización del objeto que persigue. (p.3)

La experimentación en sí es el proceso en cual se recrea un fenómeno para poder identificar las causas que lo producen, así como lo manifiesta Arreola & López, se debe tomar en cuenta las condiciones necesarias para poder llevarlo a cabo, este aspecto es sumamente importante y debe ser tomado en cuenta en la experimentación con los estudiantes, ya que esta actividad debe tener la finalidad de ayudar al proceso de enseñanza aprendizaje del estudiante, la misma que debe ser correctamente orientada por el profesor.

## **2.2. ¿Qué es un experimento?**

Arreola & López (2008) afirman: “Un experimento es un procedimiento mediante el cual se trata de comprobar (confirmar o verificar) una o varias hipótesis relacionadas con determinados fenómenos, mediante la manipulación y el estudio de las correlaciones de la(s) variables que presumiblemente son su causa” (p.2).

El experimento es la práctica procedimental llevada a cabo por la persona o experimentador, con el fin de comprobar un fenómeno mediante un procedimiento que sea comprensible y visible, que a su vez demuestre las hipótesis planteadas acerca del fenómeno planteado, en el ámbito escolar esta estrategia es una actividad básica para el desarrollo de las Ciencias Naturales ya esta asignatura presta las temáticas pertinentes para poder llevar a cabo experimentos dentro del aula y con los estudiantes.

### **2.3. Beneficios del experimento en la educación**

Arreola & López (2008) aseveran:

Los niños desde muy pequeños van construyendo teorías explicativas acerca de la realidad de un modo similar al que utilizan los científicos. Desde el primer día de clases, los alumnos deben aprender a visualizar el mundo de forma científica, es decir, se les debe animar a hacer propuestas sobre la naturaleza y a buscar respuestas; recolectar cosas, contarlas y medirlas, hacer observaciones cualitativas, organizar las recolecciones y discutir los hallazgos etc. (p.10)

Furman (2008) afirma:

Los niños no necesitan aprender a explorar, preguntar y manipular; nacen con un fuerte deseo de hacerlo. Esta necesidad de tocar manipular y explorar se ha llamado de muy diferentes maneras por parte de los psicólogos y educadores, que piensan que sienta las bases del futuro aprendizaje. A los niños les produce satisfacción el ser capaces de manejar y controlar cosas y resultados que están más allá de sus propios cuerpos, y les conduce a una clarificación y entendimiento de su mundo físico. (p.13)

El proceso de experimentación presentada como una estrategia de trabajo dentro de un aula escolar, presenta grandes beneficios dentro de la educación, ya que además de estar orientada a investigar un fenómeno desconocido, permite a los estudiantes realizar una actividad entretenida, despertando su curiosidad visualizando todo esto de forma investigativa y científica.

### **2.4. Experimentación en la escuela**

Arreola & López (2008) manifiestan:

Es conveniente que los profesores alienten los valores científicos elogiando la curiosidad y la creatividad, incluso cuando las investigaciones no resulten como se planearon. Los estudiantes deben participar activamente en la exploración de fenómenos que les interesen tanto dentro como fuera de la clase, en forma amena y emocionante, abriendo la puerta a más investigaciones. Una parte de la exploración estudiantil es comunicar a otros lo que ven, lo que piensan y cuanto les maravilla. Los niños deben tener tiempo suficiente para conversar acerca de lo que miran y para comparar sus observaciones con las de otros. Debe premiarse la explicación ordenada y detallada (una necesidad de las ciencias) pero no habrá que esperarse que en este nivel se ofrezcan explicaciones precisas por parte de los estudiantes. (p.10)

Furman (2008) afirma:

Aprender Ciencias Naturales es una tarea compleja que requiere una guía activa por parte del docente. Aprender Ciencias Naturales implica por un lado construir conocimiento sólido acorde con las explicaciones científicas del mundo y, por otro aprender a hacerse preguntas, diseñar experimentos e interpretar información (en suma, aprender a indagar el mundo de modo sistemático), y esto no se da espontáneamente. Volviendo a la escuela, entonces, podemos pensar que, para lograr el cambio conceptual asociado al aprendizaje, es necesario exponer a los chicos a situaciones para las que no basten las explicaciones que poseen, y que los lleven a un desequilibrio que haga necesaria una búsqueda de nuevas formas de entender lo que está sucediendo. Por otra parte, en ciencia no bastan algunos experimentos para que una teoría deje de ser aceptada o para que produzca un cambio de paradigma, ya que qué esto requiere que el nuevo modelo explicativo sea mejor que el anterior y, por ende exige un trabajo de búsqueda, experimentación e intercambio colectivo. Del mismo modo, las ideas intuitivas de los chicos, esos modelos de pensamiento que les son funcionales para relacionarse con la realidad, son, como dijimos anteriormente, resistentes al cambio, y no bastan algunas experiencias para modificarlas. Es necesario, entonces, un trabajo colectivo y dirigido para lograr el aprendizaje. (p.15)

La experimentación en la escuela es una actividad necesaria para lograr aprendizajes significativos en el estudiante, y debe ser dirigida por el profesor o de modo que esta tenga un objetivo claro para el alumnado y una finalidad para lograr aprendizajes significativos en ellos, de modo que es evidente la necesidad de emplear experimentos con los estudiantes, quedando en manifiesto los beneficios que traen ellos aplicarlos dentro del aula de clases.

## **2.5. Importancia de la experimentación en las Ciencias Naturales**

Furman (2008) asevera:

En el último siglo, el desarrollo de la ciencia ha influido de un modo sustancial en el modo en que nos comunicamos, viajamos, nos curamos, hacemos la guerra, nos concebimos como especie y pensamos nuestro mundo. En este sentido, pensamos que desconocer tanto los aportes de la ciencia como producir su conocimiento implica quedarse afuera de una central de la cultura contemporánea. (p.16)

A pesar de todo esto, el lugar que ocupan las Ciencias Naturales en la escuela de Educación Básica sigue siendo, generalmente, secundario. Ya sea que porque se cree que los niños son muy pequeños para aprender “ciencia” o porque se considera menos importante que otras disciplinas (como la lengua o la matemática), las Ciencias Naturales suelen estar renegadas a un segundo plano en la escuela, empezando por la cantidad de horas que se destina por semana.

Aunque somos conscientes de que este tipo de situaciones no es fácil de revertir, creemos que es posible aprovechar el tiempo que tenemos para lograr en los chicos un aprendizaje de calidad a partir de un enfoque adecuado.

Como decíamos, pensamos que enseñar Ciencias Naturales va mucho más allá de los conceptos que los chicos puedan aprender y repetir. Enseñar Ciencias Naturales contribuye a formar individuos críticos, capaces de comprender y cuestionar el mundo que nos rodea. Creemos que una educación en ciencias como la que se propone fomenta un rol activo y una actitud curiosa y creativa en los chicos, y les brinda herramientas de pensamiento, para abordar nuevas situaciones que se le pueda presentar.

La enseñanza de las Ciencias Naturales juega un rol fundamental en el proceso de formación de un estudiante abarcando toda la temática y conocimientos acerca de la naturaleza, de modo que no puede quedar renegada en la proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos, y la mejor manera de complementar el estudio de esta asignatura que aplicando experimentos siendo éstos también necesarios dentro de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

## **2.6. Proceso de un experimento**

Furman (2008) asegura:

Hacer experimentos que conteste a sus preguntas y que refuten o validen las hipótesis propuestas implica que los niños puedan comprobar por sí mismos si lo que dicen es o no cierto, que puedan proponer explicaciones alternativas a partir de los resultados que obtienen, y es una herramienta fundamental para la construcción del pensamiento crítico. (p.18)

El proceso de un experimento en la escuela tiene como finalidad la de responder y demostrar mediante un una actividad las preguntas que tienen los estudiantes acerca de algún fenómeno y que sean ellos mismos quienes demuestren mediante la experimentación dichas preguntas.

### **3. MODELOS DE EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLADORES DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS**

#### **3.1. Estudiemos nuestro entorno: El suelo y sus características**

##### **Experimento N° 1**

**Tema:** Las capas de nuestro planeta.

**Objetivo:** Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales y sustancias cómo están ubicadas las capas de la tierra y porqué están ordenadas así.

##### **Experimento N° 2**

**Tema:** La permeabilidad del suelo.

**Objetivo:** Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales y sustancias cómo los diferentes tipos de suelo, de acuerdo con sus características, permiten la filtración del agua a través de sus elementos.

##### **Experimento N° 3**

**Tema:** La textura del suelo.

**Objetivo:** Mediante la utilización de diferentes tipos de suelo y con ayuda de agua, identificar los diferentes materiales que componen, la estructura del suelo.

##### **Experimento N° 4**

**Tema:** La erosión del suelo.

**Objetivo:** Por medio de un práctico experimento, demostrar cómo el agua siendo un agente externo de erosión, provoca la infertilidad en distintos tipos de suelo y observar como las plantas previene que el suelo se erosione.

### **3.2. Estudiemos nuestro entorno: El agua y sus características**

#### **Experimento N° 1**

**Título:** Generador hidráulico.

**Objetivo:** Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales y sustancias; cómo el agua puede generar energía por medio de turbinas.

#### **Experimento N° 2**

**Título:** Demostremos el ciclo del agua.

**Objetivo:** Mediante la utilización de diferentes materiales y procedimientos, demostrar el ciclo del agua y los diferentes estados en los cuales el agua que se encuentra en la naturaleza.

#### **Experimento N° 3**

**Título:** Filtro de agua casero.

**Objetivo:** Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales y sustancias; como se puede filtrar el agua.

#### **Experimento N° 4**

**Título:** Potabilización del agua.

**Objetivo:** Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales y sustancias; como se puede potabilizar el agua.

### **3.3. Estudiemos nuestro entorno: El aire y propiedades de otros gases.**

#### **Experimento N° 1**

**Título:** El anemómetro.

**Objetivo:** Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales como realizar de forma práctica la construcción de un anemómetro, instrumento de una estación meteorológica.

#### **Experimento N° 2**

**Título:** Presión atmosférica.

**Objetivo:** Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales y sustancias cómo el presión atmosférica ejerce su fuerza por medio del aire.

#### **Experimento N° 3**

**Título:** Características del dióxido de carbono.

**Objetivo:** Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales y sustancias las propiedades que posee el dióxido de carbono al presionar un objeto sin oxígeno.

#### **Experimento N° 4**

**Título:** El oxígeno y sus características.

**Objetivo:** Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales y sustancias las características que posee el oxígeno, realizando dos experimentos en los cuáles se produzca oxígeno y en el otro se consuma, demostrar que el oxígeno es un gas inflamable ya que permite la combustión.

## **4. APLICACIÓN DE EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLADORES DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS**

### **4.1. Definiciones de taller**

Maya (2007) afirma:

El taller está concebido como un equipo de trabajo, formado generalmente por un docente y un grupo de alumnos en el cual cada uno de los integrantes hace su aporte específico, el docente dirige a los alumnos, pero al mismo tiempo adquiere junto a ellos experiencia de las realidades concretas en las cuales se desarrolla el taller. (p.13)

Zeledón (2001) asevera:

El taller es la enseñanza más que algo que la docente transmite a los estudiantes o los deja libremente crear o descubrir es un aprendizaje que depende de la actividad de los alumnos movilizados en la realización de una tarea concreta la cual responde a sus necesidades o intereses dentro de un ámbito investigativo pertinente. (p.253)

### **4.2. TALLER 1**

#### **Tema**

Estudiemos nuestro entorno: El suelo y sus características.

#### **Objetivo**

Integrar actividades metodológicas para el desarrollo del aprendizaje del bloque los ciclos de la naturaleza y sus cambios, usando el trabajo en equipo durante el desarrollo de la experimentación, actividad que motivará al aprendizaje del estudiante y desarrollará nuevas habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales.

## **Datos Informativos**

**Facilitador:** Santiago Leonardo Guaya Satama.

**Número de participantes:** 21.

**Fecha:** 15 de mayo del 2014.

**Tiempo de duración:** 3 horas.

## **Actividades**

Para llevar a cabo este taller, se hace conocer a sus participantes sobre las diferentes actividades programadas:

- Aplicación de una prueba de conocimientos (pre-test).
- Formación e integración de los grupos de trabajo.
- Llevar a cabo la experimentación didáctica, la cual estará en relación directa con el tema a aprender.
- Evaluar los conocimientos obtenidos gracias a la experimentación por medio de una evaluación (post-test).

## **Metodología de trabajo**

El taller educativo “estudiemos nuestro entorno: el suelo y sus características” tiene como finalidad prioritaria motivar al estudiante a desarrollar actividades con criterios científicos por medio de la experimentación, para motivar al aprendizaje en el área de Ciencias Naturales a la vez que desarrollan nuevas habilidades y conocimientos. Por ello nos centraremos en hacer un taller, esencialmente descriptivo, que nos permita determinar la situación actual del fenómeno a estudiar: el análisis de la realidad dentro del aula en cuanto al aprendizaje del bloque los ciclos de la naturaleza y sus cambios, con ayuda de la experimentación.

## **Recursos**

Probetas

Gravillas

Corchos

Agua

Aceite

Alcohol

Jarra

Tierra

Arena

Botellas de cola

Estilete

Recipientes plásticos

Frascos de vidrio con tapa

Envases de agua

Tijera

Material orgánico (hojas secas)

## **Programación**

- a) Presentación de forma general por parte del facilitador ante todos los alumnos, alumnas y la profesora de grado.
- b) Indicación sobre todas las actividades que se van a llevar a cabo durante la realización del taller.
- c) Aplicación de una evaluación para detectar los conocimientos sobre el tema a tratar (pre-test).
- d) Motivación previa al inicio del taller.
- e) Formación y ubicación de los cuatro grupos de trabajo.
- f) Entrega de materiales a los grupos de trabajo.
- g) Indicación personalizada por parte del facilitador en cada grupo de trabajo sobre las actividades a realizarse durante el taller.
- h) Revisión del tema a tratar y realización del experimento dentro del grupo.

- i) Presentación y socialización de todos los experimentos por cada grupo en su respectivo orden de numeración.
- j) Prueba aplicada a los estudiantes para evaluar los conocimientos obtenidos durante la realización del taller (post-test).
- k) Cierre del taller.

<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Responsable</b>
Control de asistencia	<b>3 minutos</b>	Sr. Santiago Leonardo Guaya Satama
Presentación y saludo con los alumnos y docente de clase.	<b>11 minutos</b>	
Explicación por parte del facilitador de las actividades a realizar en dicho taller.	<b>16 minutos</b>	
Aplicación de prueba inicial de conocimiento, (pre-test).	<b>15 minutos</b>	
Motivación a los estudiantes sobre la temática a tratar explicando los diferentes experimentos a realizar.	<b>20 minutos</b>	
Ubicación de los diferentes grupos de trabajo en el aula de clase.	<b>5 minutos</b>	
Entrega de los materiales a cada uno de los grupos de trabajo.	<b>5 minutos</b>	
Explicación detallada por parte del facilitador sobre la actividad a realizar en cada uno de los grupos de trabajo.	<b>15 minutos</b>	
Revisión de la temática sobre el experimento y realización del mismo dentro del grupo de trabajo.	<b>45 minutos</b>	

Socialización de todos los experimentos dentro del aula de clase.	<b>30 minutos</b>	
Prueba final (pos-test) aplicada a los estudiantes para determinar la efectividad del taller.	<b>15 minutos</b>	

### **Resultados de aprendizaje**

Los resultados obtenidos en este taller se los evaluó con la ayuda de un cuestionario previamente elaborado en el cual, se evidenció los conocimientos específicos que debe tener los estudiantes al finalizar el taller.

### **Conclusiones**

- Las actividades experimentales con elementos concretos tales como tierra, arena, grava etc., permiten al estudiante comprender de mejor manera los fenómenos que ocurren en la naturaleza, ya que se puede observar de forma directa como suceden estos fenómenos.
- La realización de estos experimentos llamó la atención del estudiante de forma considerable.

### **Recomendaciones**

- Se recomienda el uso frecuente de este tipo de elementos en la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- Se recomienda utilizar este tipo de actividades (experimentos) ya que es una novedosa forma de enseñar al momento de motivar al estudiante.

## **Bibliografía del taller**

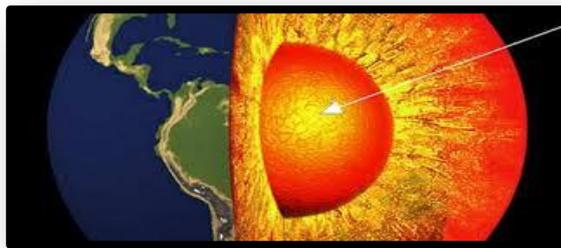
- ✓ RODRIGUEZ & BRICEÑO. (2007). *Manual de experimentos “la ciencia sí puede ser divertida”* México. Editorial Querétaro.
- ✓ Tomado de YouTube: Experimentos de geología para la escuela.  
<https://www.youtube.com/watch?v=XGFe0Vl5gbo>.

## **TALLER 1**

**Tema:** Estudiemos nuestro entorno: El suelo y sus características.

### **Grupo 1**

**Tema:** Capas de la tierra.



El interior de la tierra está formado por capas con diferentes características, composición química y que se ubican a diferentes distancias con respecto a la superficie de la tierra, con ayuda del siguiente experimento se pretende demostrar de manera práctica, y con materiales y sustancias que son fáciles de conseguir, como se encuentran ubicadas y porqué motivo se encuentran así en la naturaleza.

### **Experimento N° 1**

**Título:** Las capas de nuestro planeta.

## **Objetivo**

Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales y sustancias cómo están ubicadas las capas de la tierra y porqué están ordenadas así.

## **Materiales**

- Probeta
- Gravilla
- Corcho

## **Substancias**

- Agua
- Alcohol
- Aceite

## **Procedimiento**

1. Se procede a ubicar con delicadeza la probeta en un lugar visible y seguro para empezar a vaciar los diferentes líquidos.
2. Se empieza a vaciar en primer lugar el aceite en la probeta.
3. Después de haber vaciado el aceite, se procede a vaciar el agua inclinando un poco la probeta de modo que el agua se vaya al fondo.
4. De igual forma así como se vació el agua, se procede a vaciar también el alcohol, poco a poco en un chorro pequeño, tratando de evitar que se mezcle con el agua que ya se encuentra en la probeta.

5. Seguido de ello se procede a poner el corcho el cual flotará por encima de todos los demás elementos que ya se encuentran en la probeta.
6. Se procede a sacar las conclusiones sobre el experimento y la relación que tiene sobre el tema de nuestro experimento.

### **Explicación del experimento**

La realización de este experimento nos permite observar y demostrar de manera eficiente cómo se encuentran ubicadas las diferentes capas del suelo de nuestro planeta, de modo que al igual que el peso distinto que tienen las sustancias empleadas para nuestro experimento y cómo éstas se ordenan en la probeta, las diferentes capas del suelo se ubican de igual manera en nuestro planeta debido a la acción de la gravedad que ejerce sobre el peso de cada una de ellas debido a sus diferentes características, a medida que en nuestra probeta las sustancias y materiales se ordenan de acuerdo a su peso y textura, vamos a demostrar que en el interior de la tierra sucede lo mismo.

El motivo por el cual las sustancias utilizadas se ordenan de esa manera es porque cada una de ellas tienen características distintas, como es el caso del agua, debido a que su estructura molecular es distinta a la del aceite el cual que es un líquido graso, que proviene de diversos orígenes y que no se disuelve con el agua, es decir no se mezclan.

El agua se va hasta el fondo de la probeta, la razón por lo que sucede esto es porque es más densa, esto nos quiere decir que en una misma cantidad de agua y aceite la cantidad de agua tendrá más peso por eso se asentará al fondo, pero el peso de la gravilla será aún mucho más densa que el agua, por ese motivo serán éstas las cuales representen al núcleo de la tierra, que se encuentra a una profundidad de 2900 a 6000 km. El agua representará, al manto inferior, el aceite al manto superior, finalmente el alcohol y el corcho representarán a la corteza o litósfera.

## Grupo 2

**Tema:** Permeabilidad del suelo.



El agua dulce es esencial para toda la vida sobre la tierra, y los bosques son esenciales para el agua dulce. Los bosques limpian y filtran el agua, amortiguan las lluvias fuertes que de otra manera erosionarían los suelos, y mantienen en su lugar los lechos de los ríos, con el siguiente experimento, vamos a demostrar como los diferentes tipos de suelo dejan o permiten pasar a través de ellos el agua, y como éstos diferentes tipos de suelo permiten la vida de las plantas.

## Experimento N° 2

**Tema:** La permeabilidad del suelo.

### Objetivo

Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales y sustancias cómo los diferentes tipos de suelo, de acuerdo con sus características, permiten la filtración del agua a través de sus elementos.

## **Materiales**

- Jarra.
- Gravilla.
- Tierra.
- Arena.
- 3 botellas de cola.
- Un estilete.
- 1 probeta.
- Colorante azul.

## **Substancias**

- Agua.

## **Procedimiento**

1. Se procede a cortar por un nivel determinado cada una de las botellas, de modo que la parte superior forme un embudo el cual va a encajar en la parte inferior de tal forma que quede una sobre la otra.
2. Se procede a poner dentro de cada embudo (la parte superior de la botella recortada) cada uno de los materiales, la tierra, la arena y la gravilla; de los cuáles se van a medir su permeabilidad.
3. Se procede a mezclar el agua con un colorante, el cual nos va a facilitar observar como el agua se filtra a través de los distintos materiales.
4. Se vierte el agua teñida en la probeta para medir una determinada cantidad de agua, ya que la misma cantidad de agua debe ser vertida en las tres diferentes muestras de suelos.

5. Se procede a verter el agua ya medida, en cada una de las muestras, primero en las piedrillas, luego en la arena y después en la tierra.
6. Se espera un momento para que se filtre la mayor cantidad de agua posible.
7. Se procede a tomar el agua que se filtró y que se encuentra en el fondo de cada uno de los recipientes contenedores (los fondos de las botellas recortadas), para posteriormente ser medida y detectar que tipo de suelo absorbió más agua.

### **Explicación del experimento**

El suelo de nuestro planeta está conformado por diferentes tipos de materiales, de modo que cada uno de ellos posee características únicas, las cuales son el motivo por el cual existen diferencias en los lugares donde crece la vegetación, es decir como lo acabamos de demostrar las piedrillas no absorben nada de agua y la dejan caer tan rápido como se la vierte, este tipo de material no permite que las plantas puedan vivir ya que no tendrían agua para poder absorber, la arena por otro lado, absorbe una cierta cantidad de agua, pero la estructura de ella no permite que las plantas absorban otros nutrientes, por lo que existen solo ciertas plantas que pueden sobrevivir en estas condiciones; al contrario sucede con la tierra, este material absorbió mucha agua, lo cual hace posible a que las plantas puedan subsistir de forma adecuada y es el motivo por el cual existe en los bosques, y lo utilizamos en la agricultura.

### **Grupo 3**

**Tema:** Textura del suelo.



El suelo es una mezcla de minerales, materia orgánica, microorganismos, agua y aire. Los minerales del suelo se pueden clasificar según su tamaño en: roca, piedra, grava, arena, limo y arcilla. Con este experimento vamos a separar en capas las partículas de suelo más pequeñas: arena, limo y arcilla. La proporción relativa de estos tres tipos de partículas se llama textura del suelo.

### **Experimento N° 3**

**Tema:** La textura del suelo.

#### **Objetivo**

Mediante la utilización de diferentes tipos de suelo y con ayuda de agua, identificar los diferentes materiales que componen, la estructura del suelo.

#### **Materiales**

- Recipiente.

- 3 frascos de vidrio con tapa.
- Tierra o material de diferentes tipos.

### **Substancias**

- Agua.

### **Procedimiento**

1. Se procede a ubicar los frascos sobre una superficie en donde se pueda visualizar el proceso a realizar.
2. Después de ello se procede a poner la muestra de tierra en cada uno de los frascos de modo que las tres muestras queden a un poco menos de la mitad del frasco
3. Se vierte el agua hasta un determinado nivel sobre cada una de las muestras en cada frasco.
4. Una vez vertida el agua en el frasco, se procede a sacudir (agitar el frasco), con el agua y el material a mezclar hasta que la persona encargada de hacerlo sienta cansancio.
5. Se los deja en reposo un determinado tiempo hasta que los materiales mezclados con el agua se asienten en el fondo del frasco.
6. Se procede a observar cómo se ordenan los materiales, y se ofrece una explicación sobre lo acontecido.

### **Explicación del experimento**

Al agitar el frasco, las distintas partículas que componen el suelo se mezclan con el agua. En cuanto el frasco está en reposo, estas partículas en

suspensión, comienzan a depositarse en el fondo, empezando por las más pesadas y acabando por las más ligeras. Al cabo del tiempo podemos ver las distintas capas y la materia orgánica flotando en el agua.

La textura del suelo, junto con el clima de un lugar, nos sirve para decidir qué tipo de plantas para sembrar son las más adecuadas en esa zona. Un suelo arenoso es muy poroso y no retiene ni el agua, ni los nutrientes pero sin embargo airea muy bien las raíces. Cuando llueve no se forman charcos porque el agua se filtra. Un suelo arcilloso es muy compacto debido al pequeño tamaño de las partículas. Por eso retiene el agua y los nutrientes y no deja pasar el aire. Los charcos se forman rápidamente. Los suelos limosos tienen características intermedias. La combinación adecuada de los tres nos dará el suelo ideal para cada planta y clima.

El suelo sustenta la vida en la Tierra. En él viven las plantas, por eso es tan importante conservarlo.

#### **Grupo 4.**

**Tema:** Erosión del suelo.



La erosión, la descomposición y el transporte del suelo o roca que producen distintos procesos en la superficie de la Tierra. Entre estos agentes está la circulación de agua, el viento, o los cambios térmicos. La erosión implica movimiento, transporte del material, en contraste con la disgregación de las rocas, fenómeno conocido como meteorización y es uno de los principales factores del ciclo geográfico. Puede ser incrementada por actividades

humanas. La erosión produce el relieve de los valles y otros accidentes geográficos.

## **Experimento N° 4**

**Tema:** La erosión del suelo.

### **Objetivo**

Por medio de un práctico experimento, demostrar cómo el agua siendo un agente externo de erosión, provoca la infertilidad en distintos tipos de suelo y observar como las plantas evitan que el suelo se erosione.

### **Materiales**

- 3 envases grandes de agua.
- 3 botellas de agua grandes.
- 3 botellas de agua pequeñas.
- Estilete.
- Tierra.
- Material orgánico (hojas secas).
- 1 superficie de tierra con plantas.

### **Substancias**

- Agua.

## **Procedimiento**

1. Se ubica en un lugar estratégico las botellas grandes llenas con agua.
2. Se procede a recortar las botellas, las dos botellas grandes se las reclina en la mesa y se realiza un corte rectangular en la parte superior de modo que la tierra entre en esta botella; y las botellas pequeñas se las recorta en la parte superior de modo que el pico forme una especie de embudo.
3. Se procede a poner la tierra en cada una de las tres botellas grandes recortadas de modo que todas queden a un mismo nivel.
4. Después se numera cada una de las botellas, para luego poner en la botella uno la superficie de tierra con plantas, esta será la muestra 1; en la botella 2 se pondrá el material orgánico formando una especie de colchón, esta será la muestra 2; y en la botella 3 no se pondrá nada, esta será la muestra 3.
5. Se ubican las botellas recortadas debajo de las muestras de tierra
6. Se procede a vaciar el agua de los recipientes grandes, sobre las tres muestras de tierra.
7. Se recepta el agua que sale por el orificio de la botella con las muestras de tierra y se hace su respectivo análisis.

## **Explicación del experimento**

Es importante demostrar la importancia que tiene las plantas para el cuidado y protección de los distintos suelos, con este experimento podemos observar como el agua es un poderoso agente de erosión, al momento que se la riega, ésta empieza a llevarse consigo todos los materiales, nutrientes y demás elementos importantes que tiene la tierra, la muestra con la capa de plantas claramente deja pasar agua más cristalina, la siguiente muestra se ve que el agua sale es más turbia, a diferencia de la anterior, y finalmente el agua que riega la muestra de tierra sin nada de protección lleva consigo una gran cantidad de tierra y otros elementos que ésta posee.

### 4.3. TALLER 2

**Tema:** Estudiemos nuestro entorno: El agua y sus características.

#### **Objetivo**

Integrar actividades metodológicas para el desarrollo del aprendizaje del bloque los ciclos de la naturaleza y sus cambios, usando el trabajo en equipo durante el desarrollo de la experimentación, actividad que motivará al aprendizaje del estudiante y desarrollará nuevas habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales.

#### **Datos Informativos**

**Facilitador:** Santiago Leonardo Guaya Satama.

**Número de participantes:** 21.

**Fecha:** jueves 22 de mayo del 2014.

**Tiempo de duración:** 3 horas.

#### **Actividades**

Para llevar a cabo este taller, se hace conocer a sus participantes sobre las diferentes actividades programadas:

- Aplicación de una prueba de conocimientos (pre-test).
- Integración de los cuatro grupos de trabajo.
- Llevar a cabo la experimentación didáctica, la cual estará en relación directa con el tema a aprender.
- Evaluar los conocimientos obtenidos gracias a la experimentación por medio de un test.

## **Metodología**

El taller educativo “estudiemos nuestro entorno: el agua y sus características” tiene como finalidad prioritaria motivar al estudiante a desarrollar actividades con criterios científicos por medio de la experimentación, para motivar al aprendizaje en el área de Ciencias Naturales a la vez que desarrollan nuevas habilidades y conocimientos. Por ello nos centraremos en hacer un taller, esencialmente descriptivo, que nos permita determinar la situación actual del fenómeno a estudiar: el análisis de la realidad dentro del aula en cuanto al aprendizaje del bloque los ciclos de la naturaleza y sus cambios, con ayuda de la experimentación, para un mejor entendimiento del tema a aprender.

## **Recursos**

Probetas.

Agua.

Alcohol.

Jarras.

Botellas de cola.

Estilete.

Recipientes plásticos.

Frascos de vidrio con tapa.

Envases de agua.

Cinta adhesiva.

Tijera.

Velas.

## **Programación**

- a) Indicación sobre todas las actividades que se van a llevar a cabo durante la duración del taller.
- b) Aplicación de una evaluación para detectar los conocimientos sobre el tema a tratar (pre-test).
- c) Motivación previa al inicio del taller.

- d) Formación y ubicación de los cuatro grupos de trabajo.
- e) Entrega de materiales a los grupos de trabajo.
- f) Indicación personalizada por parte del facilitador en cada grupo de trabajo sobre las actividades a realizarse durante el taller.
- g) Revisión del tema a tratar y realización del experimento dentro del grupo.
- h) Presentación y socialización de todos los experimentos por cada grupo en su respectivo orden de numeración.
- i) Prueba aplicada a los estudiantes para evaluar los conocimientos obtenidos durante la realización del taller (post-test)
- j) Cierre del taller

<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Responsable</b>
Control de asistencia	<b>3 minutos</b>	Sr. Santiago Leonardo Guaya Satama
Presentación y saludo con los alumnos y docente de clase.	<b>11 minutos</b>	
Explicación por parte del facilitador de las actividades a realizar en dicho taller.	<b>16 minutos</b>	
Aplicación de prueba inicial de conocimiento, (pre-test).	<b>15 minutos</b>	
Motivación a los estudiantes sobre la temática a tratar explicando los diferentes experimentos a realizar.	<b>20 minutos</b>	
Ubicación de los diferentes grupos de trabajo en el aula de clase.	<b>5 minutos</b>	
Entrega de los materiales a cada uno de los grupos de trabajo.	<b>5 minutos</b>	
Explicación detallada por	<b>15 minutos</b>	

parte del facilitador sobre la actividad a realizar en cada uno de los grupos de trabajo.		
Revisión de la temática sobre el experimento y realización del mismo dentro del grupo de trabajo.	<b>45 minutos</b>	
Socialización de todos los experimentos dentro del aula de clase.	<b>30 minutos</b>	
Prueba final (pos-test) aplicada a los estudiantes para determinar la efectividad del taller.	<b>15 minutos</b>	

### **Resultados de aprendizaje**

Los resultados obtenidos en este taller se los evaluó con la ayuda de un cuestionario previamente elaborado en el cual, se evidenció los conocimientos específicos que debe tener los estudiantes al finalizar el taller.

### **Conclusiones**

- El uso de sustancias tales como alcohol, agua, aceite, etc., permiten al estudiante observar y comprender, las particularidades que tienen estos elementos y las propiedades que poseen en la naturaleza.
- La realización de estos experimentos motiva al estudiante a trabajar en equipo.

## Recomendaciones

- Se recomienda el uso frecuente de este tipo de elementos en la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- Se recomienda utilizar este tipo de actividades (experimentos) ya que es una novedosa forma de enseñar al momento de motivar al estudiante.

## Bibliografía del taller

- ✓ RODRIGUEZ & BRICEÑO. (2007). *Manual de experimentos “la ciencia sí puede ser divertida”*. México: Editorial Querétaro.
- ✓ Tomado de YouTube: Experimentos de geología para la escuela.  
<https://www.youtube.com/watch?v=XGFe0V15gbo>

## TALLER 2

**Tema:** Estudiemos nuestro entorno: El agua y sus características.

### Grupo 1

**Tema:** El agua como fuente de energía.



La energía hidráulica se obtiene de la caída de agua desde una gran altura a un nivel inferior, lo que provoca el movimiento de turbinas. La hidroelectricidad es un recurso natural disponible en lugares que presentan suficiente cantidad de agua. Para su desarrollo se requiere construir pantanos,

presas canales de derivación, instalación de turbinas y equipamiento para generar electricidad.

## **Experimento N° 1**

**Título:** Generador hidráulico

### **Objetivo**

Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales y substancias; cómo el agua puede generar energía por medio de turbinas.

### **Materiales**

- Un cartón.
- Platos desechables.
- Cucharas desechables.
- Silicona para pegar.
- Estilete.
- Objetos eléctricos.
- Un dimano.

### **Substancias:**

- Agua.

## **Procedimiento**

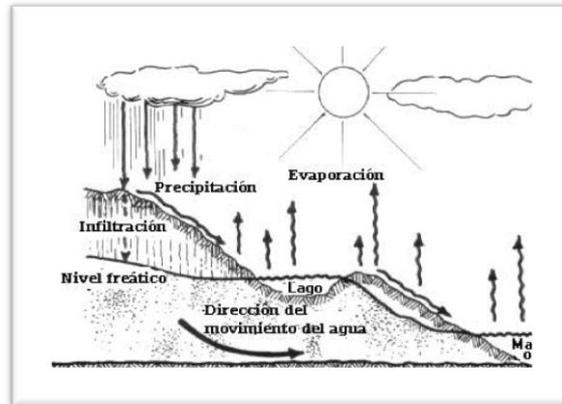
1. Se inicia el experimento con la obtención de todos los materiales necesarios para poder llevarlo a cabo, luego de ello se empieza a armar con el cartón la estructura para poder ubicar la turbina que será movida con el agua.
2. Se adhiere a dos platos desechables varias cucharas las cuales funcionarán como aspas y una turbina.
3. Se pega las cucharas y platos pegados a un eje de rotación para que quede completamente armada ahora sí con la forma de una turbina.
4. Se pega la turbina al resto de la estructura (cartón) para que pueda rotar con la fuerza del agua.
5. Se coloca los otros elementos (poleas, alambres, el foquito y el motor generador, para que trabajen con el movimiento de las turbina.
6. Se procede a ubicar el generador de energía completamente armado en un lugar estratégico para que el agua pueda mover la turbina, ya sea bajo una llave de agua o bajo una manguera.

## **Explicación del experimento**

La fuerza que genera el agua es una energía que posee la capacidad de mover a otros objetos, como es el caso de la turbina de agua, en este experimento en sí el agua no posee energía potencial ya que no se encuentra reservada en ningún lugar, solo posee energía cinética, es decir la fuerza con la cual sale de la llave de agua, la cual al momento de hacer girar la turbina y con ella sus poleas se convierte en energía de rotación, esta turbina por medio de la energía de rotación la transforma en energía eléctrica, al momento que hace rotar al dínamo, y es el dínamo el cual genera la electricidad y enciende el pequeño foco ubicado en la parte superior de la estructura.

## Grupo 2

**Tema:** El ciclo del agua.



El ciclo hidrológico se define como la secuencia de fenómenos por medio de los cuales el agua pasa de la superficie terrestre, en la fase de vapor, a la atmósfera y regresa en sus fases líquida y sólida. La transferencia de agua desde la superficie de la Tierra hacia la atmósfera, en forma de vapor de agua, se debe a la evaporación directa, a la transpiración por las plantas y animales y por sublimación (paso directo del agua sólida a vapor de agua).

Posteriormente a ello el agua pasa a estar en estado gaseoso en las nubes para luego condensarse y caer en forma de gotas de agua a la tierra, para así nuevamente empezar el ciclo.

## Experimento N° 2

**Título:** Demostremos el ciclo del agua.

## **Objetivo**

Mediante la utilización de diferentes materiales y procedimientos, demostrar el ciclo del agua y los diferentes estados en los cuales el agua que se encuentra en la naturaleza.

## **Materiales**

- Un cartón.
- Botellas desechables pequeñas.
- Palillos y paletas.
- Platos de hierro enlozado.
- Silicona para pegar.
- Estilete.
- Tubo de plástico.
- Plato desechable.
- Un mechero.
- Una olla.

## **Substancias**

- Agua.

## **Procedimiento**

1. En primer lugar se inicia armando la estructura la cual sostendrá a los platos para que se pueda observar de mejor manera como sucede todo el proceso.
2. Se ubica los platos en las barras de sostén.
3. Se ubica el mechero y la olla con agua y con el plato desechable, de modo que el plato tape completamente a la olla.
4. Se hace un pequeño orificio en el plato desechable y se ubica el tubo de plástico en él, el otro extremo del tubo se lo pone en el orificio que posee el plato de hierro enlozado.
5. Se ubica el canal por el cual va a descender el agua.
6. Se procede a encender el mechero y a observar lo que ocurre después.

## **Explicación del experimento**

Al momento de encender el mechero se inicia al proceso para que el agua que está contenida en la olla hierva y se proceda a evaporar, este vapor de agua pasará directamente por el tubo al plato de condensación y este hará que el agua se condense ya que el hielo ubicado en la parte superior del plato disminuirá de temperatura al vapor de agua y ésta nuevamente de estado gaseoso se convertirá a estado líquido y descenderá por el canal, al mismo tiempo el hielo contenido en la parte superior se derretirá observando de esta manera la fusión.

La misma agua que se ha derretido se puede volver a verter en la olla para nuevamente hervirse, esta se convertirá en vapor de agua, el vapor se condensará y nuevamente volverá a estar en estado líquido.

Con este experimento podremos demostrar los diferentes estados del agua y como esta se mueve a través de la naturaleza a través del ciclo del agua en los bosques.

### Grupo 3

**Tema:** Filtración de agua.



Filtración es un proceso en el cual partículas sólidas que se encuentran en un fluido líquido o también gaseoso se separan mediante un medio filtrante, o filtro, que permite el paso del fluido a su través, pero retiene las partículas sólidas. Unas veces. Interesa recoger el fluido; otras, las partículas sólidas y, en algunos casos, ambas cosas.

El arte de la filtración era ya conocido por el hombre primitivo que obtenía agua clara de un manantial turbio haciendo un agujero en la arena de la orilla a profundidad mayor que el nivel del agua. El agujero se llenaba de agua clara filtrada por la arena. El mismo procedimiento, perfeccionado y a gran escala, ha sido usado durante más de cien años para clarificar el agua de, las ciudades.

### Experimento N° 3

**Título:** Filtro de agua casero.

## **Objetivo**

Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales y sustancias; como se puede filtrar el agua.

## **Materiales**

- Botella de plástico.
- Estilete.
- Algodón.
- Ceniza.
- Gasa.
- Arena.
- Carbón vegetal.
- Gravilla.

## **Substancias**

- Agua.

## **Procedimiento**

1. Se procede a cortar la botella en el fondo.
2. Se la ubica con el pico hacia abajo encima de un envase que reciba el agua filtrada.
3. Se pone en primer lugar el algodón.
4. Después la gravilla.

5. Seguido de ello la ceniza.
6. Después la arena.
7. También una capa de carbón vegetal.
8. Y por último gaza.
9. Se vierte el agua turbia sobre el filtro.

### Explicación del experimento

Al momento de vaciar el agua turbia en el filtro, cada una de las capas que se encuentran en la botella están ubicadas en una forma estratégica de modo que el agua al pasar a través de ellas se va filtrando más a medida que baja por acción de la gravedad, después se puede observar que el agua que se ha filtrado es notablemente más clara que antes de haberla vaciado. Aunque hay de resaltar que el agua está filtrada aún no es potable.

### Grupo 4

**Tema:** Purificación del agua.



Para que el agua se encuentre apta para el consumo humano es necesario someterla a un proceso de purificación, ya que en la naturaleza no se encuentra en estado puro, sino que contiene microorganismos perjudiciales para la salud ser humano.

El agua que consumimos es agua dulce y debe adquirir ciertas condiciones de pureza que se logran mediante la potabilización, proceso que necesita espacios o lugares especiales para la instalación de una planta de tratamiento.

#### **Experimento N° 4**

**Título:** Potabilización del agua.

#### **Objetivo**

Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales y sustancias; como se puede potabilizar el agua.

#### **Materiales**

- Botellas
- Gotero
- Olla
- Mechero

## **Substancias**

- Agua sin tratar
- Cloro

## **Procedimiento**

### **Método sodis**

Este método consiste en purificar el agua con ayuda de la luz solar, Se trata de una tecnología simple que utiliza la energía solar para inactivar y destruir microorganismos patógenos presentes en el agua. Básicamente consiste en llenar botellas transparentes con agua y exponerlas a la plena luz solar durante 6 horas aproximadamente.

Hasta hoy se han desarrollado independientemente dos procesos que recurren a la energía solar para el tratamiento del agua. El primero se basa en la desinfección del agua mediante la energía solar por radiación y el segundo en el procesamiento térmico del agua a través de la energía solar. Extensas pruebas de laboratorio y sobre el terreno, realizadas por varios científicos, revelaron que por la aplicación combinada del tratamiento térmico y de radiación tienen un efecto significativo en la inactivación de los microorganismos. Por lo tanto, el mejor uso de la energía solar es la aplicación combinada de ambos procesos de tratamiento de agua. Investigaciones sobre el terreno revelaron además que varios microorganismos son inactivados eficazmente mediante la desinfección del agua por energía solar.

1. Se pone el agua en diferentes botellas transparentes.
2. Se las ubica en un lugar donde reciba directamente los rayos solares techo de una casa u sobre una roca.
3. Se la deja por 6 horas expuesta al sol.

### **Método de hervir el agua**

Hirviendo vigorosamente el agua durante un minuto, mata cualquier microorganismo presente en el agua que pueda causar enfermedades. El poco sabor que tiene el agua hervida puede mejorarse cambiándola de un envase a otro varias veces (esto se conoce como aireación), dejar reposar por varias horas o añadiéndole una pizca de sal por cada litro de agua hervida.

1. Se pone el agua no tratada en una olla.
2. Se prende la cocina o mechero y se empieza a hervir el agua.

### **Método químico**

Cuando no sea práctico el hervir el agua, se debe usar la desinfección química. Los dos productos químicos que se utilizan más comúnmente son el cloro y el yodo. El cloro y el yodo son algo eficaces para proteger contra varios microorganismos pero no con todos. Por consiguiente, utilice cloro o yodo solamente para desinfectar agua de pozo profundo (y no agua procedente de la superficie como ríos, lagos y manantiales), ya que ésta, por lo general, no contiene muchos organismos malos para la salud del hombre. El cloro es más eficaz generalmente que el yodo; y desinfectantes tienen mejor efecto en agua templada.

## **4.4. TALLER 3**

**Tema:** Estudiemos nuestro entorno: El aire y propiedades de otros gases.

**Objetivo:** Integrar actividades metodológicas para el desarrollo del aprendizaje del bloque los ciclos de la naturaleza y sus cambios, usando el trabajo en equipo durante el desarrollo de la experimentación, actividad que motivará al aprendizaje del estudiante y desarrollará nuevas habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales.

### **Datos Informativos**

**Facilitador:** Santiago Leonardo Guaya Satama.

**Número de participantes:** 21.

**Fecha:** jueves 29 de mayo del 2014.

**Tiempo de duración:** 3 horas.

### **Actividades**

Para llevar a cabo este taller, se hace conocer a sus participantes sobre las diferentes actividades programadas:

- Aplicación de una prueba de conocimientos (pre-test)
- Integración de los grupos de trabajo.
- Llevar a cabo la experimentación didáctica, la cual estará en relación directa con el tema a aprender.
- Evaluar los conocimientos obtenidos gracias a la experimentación por medio de un test.

### **Metodología**

El taller educativo “estudiemos nuestro entorno: el aire y propiedades de otros gases” tiene como finalidad prioritaria motivar al estudiante a desarrollar actividades con criterios científicos por medio de la experimentación, para motivar al aprendizaje en el área de Ciencias Naturales a la vez que desarrollan nuevas habilidades y conocimientos. Por ello nos centraremos en hacer un taller, esencialmente descriptivo, que nos permita determinar la situación actual del fenómeno a estudiar: el análisis de la realidad dentro del

aula en cuanto al aprendizaje del bloque los ciclos de la naturaleza y sus cambios, con ayuda de la experimentación.

### **Recursos**

Agua.

Alcohol.

Jarra.

Botellas de cola.

Estilete.

Recipientes plásticos.

Frascos de vidrio con tapa.

Envases de agua.

Tijera.

Secador de pelo.

Goma.

### **Programación**

- a) Indicaciones sobre todas las actividades que se van a llevar a cabo durante la duración del taller.
- b) Aplicación de una evaluación para detectar los conocimientos sobre el tema a tratar (pre-test).
- c) Motivación previa al inicio del taller.
- d) Formación y ubicación de los cuatro grupos de trabajo.
- e) Entrega de materiales a los grupos de trabajo.
- f) Indicación personalizada por parte del facilitador en cada grupo de trabajo sobre las actividades a realizarse durante el taller.
- g) Revisión del tema a tratar y realización del experimento dentro del grupo.
- h) Presentación y socialización de todos los experimentos por cada grupo en su respectivo orden de numeración.
- i) Prueba aplicada a los estudiantes para evaluar los conocimientos obtenidos durante la realización del taller (post-test).

j) Cierre del taller.

<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Responsable</b>
Control de asistencia	<b>3 minutos</b>	Sr. Santiago Leonardo Guaya Satama
Presentación y saludo con los alumnos y docente de clase.	<b>11 minutos</b>	
Explicación por parte del facilitador de las actividades a realizar en dicho taller.	<b>16 minutos</b>	
Aplicación de prueba inicial de conocimiento, (pre-test).	<b>15 minutos</b>	
Motivación a los estudiantes sobre la temática a tratar explicando los diferentes experimentos a realizar.	<b>20 minutos</b>	
Ubicación de los diferentes grupos de trabajo en el aula de clase.	<b>5 minutos</b>	
Entrega de los materiales a cada uno de los grupos de trabajo.	<b>5 minutos</b>	
Explicación detallada por parte del facilitador sobre la actividad a realizar en cada uno de los grupos de trabajo.	<b>15 minutos</b>	
Revisión de la temática sobre el experimento y realización del mismo dentro del grupo de trabajo.	<b>45 minutos</b>	
Socialización de todos los experimentos dentro del aula de clase.	<b>30 minutos</b>	
Prueba final (pos-test)	<b>15 minutos</b>	

aplicada a los estudiantes para determinar la efectividad del taller.		
---	--	--

### **Resultados de aprendizaje**

Los resultados obtenidos en este taller se los evaluó con la ayuda de un cuestionario previamente elaborado en el cual, se evidenció los conocimientos específicos que debe tener los estudiantes al finalizar el taller.

### **Conclusiones**

- Las actividades experimentales mejoran significativamente la adquisición de nuevos conocimientos por parte de los estudiantes, debido a la naturaleza y a la particularidad de ellos al momento de realizarlos en un aula de clases.
- La adquisición de materiales para llevar a cabo dichas actividades experimentales son asequibles tanto para el profesor como para el estudiante.

### **Recomendaciones**

- Se recomienda el uso frecuente de este tipo de elementos en la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- Se recomienda al profesor investigar sobre la temática experimental en la escuela para una mejor comprensión del tema.

### **Bibliografía del taller**

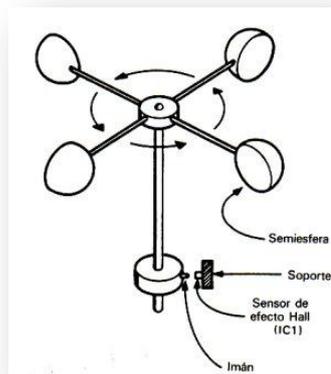
- ✓ RODRIGUEZ & BRICEÑO. (2007). *Manual de experimentos “la ciencia sí puede ser divertida”*. México: Editorial Querétaro.
- ✓ Tomado de YouTube: Experimentos de geología para la escuela.

### TALLER 3

**Tema:** Estudiemos nuestro entorno: El aire y propiedades de otros gases.

#### Grupo 1

**Tema:** Observación sinóptica.



La observación sinóptica es el conjunto de medidas de diferentes variables meteorológicas (cantidad, altura y tipos de nubes, dirección y velocidad del viento, temperatura y humedad, presión atmosférica, etc.) que se realizan desde la superficie de la tierra a determinadas horas del día, con el propósito de contribuir a la elaboración de las predicciones meteorológicas de una determinada zona climática.

#### Experimento N° 1

**Título:** El anemómetro.

## **Objetivo**

Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales como realizar de forma práctica la construcción de un anemómetro, instrumento de una estación meteorológica.

## **Materiales**

- Cartón.
- Pelotas de plástico.
- Silicón.
- Paletas de helado.
- Un ventilador o secador de pelo.
- Un Cd pequeño.
- Un motor (eje de rotación).

## **Procedimiento**

1. En primer lugar se recorta las pelotitas de plástico por la mitad de modo que queden dos partes iguales, las cuales van a ir en los extremos de las paletas y serán las hélices del anemómetro, el nombre de esta parte se llama.
2. A cada una de las semiesferas recortadas se las adhiere a un extremo de las paletas de helados, una de las semiesferas debe ser de un color distinto, esto nos servirá para poder contar las vueltas que da el anemómetro y la velocidad del viento.
3. Se las pega a un cd y luego éste se lo ubica en un eje de rotación que le permita dar vueltas empleado la fuerza del viento.
4. Se lo ubica en un lugar visible para proceder a empezar el experimento.

5. Se marca un punto en el cartón con un marcador, para poder hacer el respectivo conteo de las vueltas con referencia de la semiesfera de color distinto, (la roja).
6. Se enciende el secador de pelo y se lo acerca al anemómetro para que éste empiece a dar vueltas de modo que se pueda calcular la velocidad que éste tiene.
7. Durante un minuto completo se cuenta cuantas vueltas realiza el anemómetro.
8. Se toma registro de los datos obtenidos y se hace el respectivo cálculo para conocer una medida aproximada de la velocidad del viento.

### **Explicación del experimento**

La realización de este experimento nos permite observar y demostrar que el viento es el movimiento horizontal del aire. El instrumento que se usa para medir la velocidad del viento se llama *anemómetro*, que es un dispositivo que gira con el viento. El anemómetro rota a la misma velocidad del viento. Proporciona una medida directa de la velocidad del viento. La velocidad del viento se mide usando la Escala de Beaufort para el Viento que es una escala de 0 a 12 con base en claves visuales. Dependiendo de la habilidad de los estudiantes, probablemente sólo será suficiente que reconozcan el viento calmado y las brisas suaves, moderadas y fuertes.

### **Grupo 2**

**Tema:** La presión atmosférica.

Al peso de una columna de aire sobre un punto dado en la superficie de la tierra, se lo conoce como presión atmosférica. Este peso ejerce una presión sobre un punto de la superficie, ya sea terrestre o marina. Si el peso de la

columna disminuye, también lo hace la presión y si el peso de la columna de aire aumenta, la presión también aumenta.

## **Experimento N° 2**

**Título:** Presión atmosférica.

### **Objetivo**

Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales y sustancias cómo la presión atmosférica ejerce su fuerza por medio del aire.

### **Materiales**

- Un mechero.
- Una lata de cola vacía.
- Un recipiente.

### **Substancias**

- Agua.

## **Procedimiento**

1. En primer lugar se procede a ubicar el mechero en un lugar visible y con cuidado de provocar accidentes o quemaduras.
2. Se vierte agua en la lata vacía hasta un determinado nivel.
3. Se la coloca en el mechero y se lo enciende, para que el agua que está contenida en la lata empiece a hervir.
4. Se vierte agua en otro recipiente y a esta se le pone hielo para que la temperatura de esta agua descienda.
5. Se espera que el agua contenida en la lata hierva y cuando lo haga se coge toda la lata y se voltea boca abajo para que entre en contacto directo con el agua fría.
6. Se observa lo acontecido y se saca las debidas conclusiones.

## **Explicación del experimento**

La lata se arrugó sola?, ¿Quién lo hizo?, ¿Será algo que pasó dentro de ella?, ¿En que afecta que hayamos calentado el agua?

El agua que está dentro de la lata originalmente ocupa un lugar más pequeño, pero cuando la calentamos lo suficiente se evapora y, ya convertida en gas, ocupa casi toda la lata; expulsando tanto al mismo vapor como una gran parte del aire que antes estaba ahí. Esto lo vemos claramente cuando sale vapor por la boca de la lata.

Luego al tomar la lata y meterla al agua, que está fría, el vapor se condensa y vuelve a formar agua que ahora tiene un tamaño muy pequeño de nuevo, dejando al poco aire que quedó adentro de la lata para ocupar todo el espacio. Esto hace que la presión adentro de la lata sea muy pequeña y no pueda detener la del aire que está afuera, arrugándose la lata.

La presión del aire de afuera se conoce como presión atmosférica, y se debe al peso de todo el aire que tenemos sobre nosotros en la atmósfera. Aunque el aire es muy ligero comparado con otros objetos, si pensamos que se trata de

una columna de 50 km de aire la ejerce presión sobre nosotros es lógico que la fuerza sea grande. Por cierto, una presión es una fuerza aplicada, digamos distribuida, en cierta área.

### **Grupo 3**

**Tema:** Dióxido de carbono.

La concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera es del 0.03%. El CO<sub>2</sub> es un compuesto que se origina en dos fuentes naturales: Una fuente inorgánica y otra fuente orgánica.

### **Experimento N° 3.**

**Título:** Características del dióxido de carbono.

### **Objetivo**

Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales y sustancias las propiedades que posee el dióxido de carbono al presionar un objeto sin oxígeno.

### **Materiales**

- Fundas plásticas
- Bicarbonato de sodio

## **Substancias**

- Agua
- Vinagre

## **Procedimiento**

1. Se utiliza una funda plástica en la cual se podrá una cantidad determinada de bicarbonato de sodio
2. Se llena una pequeña bolsa con vinagre tratando que dentro de ésta no quede aire.
3. Se la introduce dentro de la funda con el bicarbonato de sodio, se extrae todo el aire contenido dentro de la bolsa y se la cierra de forma hermética.
4. Se la coloca en un lugar visible y se da un golpe a la funda con el vinagre, ésta se debe de romper y de esta manera obtendremos una reacción química al mezclarse con el bicarbonato de sodio, dicha reacción hará que la bolsa se infle al punto de explotar.

## **Explicación del experimento**

La realización de este experimento nos permite observar y demostrar que La combinación de vinagre y bicarbonato de sodio se utiliza comúnmente en experimentos científicos, así como para productos de limpieza naturales. Cuando el vinagre y el bicarbonato de sodio se combinan, se produce una reacción química que hace que los dos ingredientes formen espuma; una reacción que es ideal para simular un volcán. Al mezclar diferentes cantidades de vinagre y bicarbonato de sodio, se puede crear diferentes usos para las combinaciones.

## **Grupo 4**

**Tema:** El oxígeno.

El oxígeno constituye el 25% de los gases que componen la atmósfera, ya sea que se presenten en forma diatómica o molecular (O<sub>2</sub>) o triatómico (O<sub>3</sub>) formando el ozono que como tu recordarás es otro de los gases presentes en la atmósfera.

## **Experimento N° 4**

**Título:** El oxígeno y sus características.

### **Objetivo**

Demostrar, mediante la utilización de diferentes materiales y sustancias las características que posee el oxígeno, realizando dos experimentos en los cuáles se produzca oxígeno y en el otro se consuma.

Demostrar que el oxígeno es un gas inflamable ya que permite la combustión.

### **Materiales**

- Levadura.
- Un frasco de vidrio.
- Sorbete.
- Plastilina.
- Una vela.

- Un vaso de vidrio.
- Fósforo.
- Plato o recipiente.
- Colorante.

### **Substancias**

- Agua oxigenada.
- Agua común.

### **Procedimiento**

#### **Crear oxígeno**

- Se realiza un pequeño orificio en la tapa del recipiente de vidrio, para poder introducir dentro de él un sorbete el cual permitirá la salida del oxígeno que se va a generar.
- Se pone dentro de del frasco un cucharada de levadura.
- Se vierte luego el agua oxigenada dentro del frasco con la levadura y se tapa rápidamente.
- Se observa la reacción química que se produce al mesclar estos dos elementos.

#### **Consumir oxígeno**

- Se pone un poco de colorante en agua dentro del plato o recipiente

- Se ubica una vela en el centro del plato.
- Se enciende la vela con un fósforo
- Se cubre la vela con un vaso de vidrio
- Se observa el fenómeno que ocurre.

### **Explicación del experimento**

La levadura es un hongo el cual contiene una enzima llamada catalasa la cual al momento de entrar en contacto con el agua oxigenada, ésta permite que la reacción química obtenida separe el agua del oxígeno del agua oxigenada, de modo que la sustancia que se emite a través del sorbete es expulsada hacia el exterior debido a la creación de oxígeno.

El fuego de la vela consume todo el oxígeno que es lo que necesita para arder que había dentro del vaso, en consecuencia la presión del oxígeno fue descendiendo por lo que se creó un vacío dentro del vaso ya que la llama de la vela consumió todo el oxígeno, afuera del vaso la presión atmosférica era mayor entonces el agua es empujada hacia dentro de este ya que se tiene que llenar el vacío existente dentro del vaso. Finalmente la vela se apagó debido a que ésta mismo consumió todo el oxígeno y no hay más carburante para consumir.

## **5. VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES CON LOS NIÑOS DE SÉPTIMO GRADO**

### **5.1. Alternativa**

Para el caso de esta investigación, la alternativa que se toma es la aplicación de experimentos didácticos para motivar el aprendizaje y desarrollar nuevas habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales.

Definiendo como una alternativa a una opción, la cual se la puede aplicar para fortalecer un aprendizaje.

En el lenguaje corriente y dentro de la teoría de la decisión, una alternativa es una de al menos dos cosas (objetos abstractos o reales) o acciones que pueden ser elegidas o tomadas en alguna circunstancia.

Posibilidad de elegir entre opciones o soluciones diferentes.

Opción o solución que es posible elegir además de las otras que se consideran.

### **5.2. Evaluación de los talleres**

Después de haber llevado a cabo los talleres antes mencionados, se procedió a evaluar de acuerdo al cronograma planteado, los conocimientos obtenidos después del taller con la ayuda de un cuestionario, y la respuesta en la participación, colaboración y motivación del estudiante al momento de realizar los experimentos con la ayuda de una guía de observación, en la Unidad Educativa González Suárez de la parroquia Chuquiribamba del cantón Loja período lectivo 2013 – 2014.

### **5.3. El pre test**

Pujals manifiesta: “El pre test es un conjunto de procedimientos que permiten de antemano poner a prueba cada uno de los elementos a emplearse en el desarrollo de una actividad” (p.189).

Además un pre test se caracteriza por ser una encuesta valorativa, que se aplica antes del desarrollo de una actividad para comprobar su efectividad.

De acuerdo a lo manifestado por el autor se puede decir la utilización de un pre test es necesario para obtener un conocimiento real sobre la condición actual que se encuentra el estudiante y conocer después la efectividad de la actividad que se llevó a cabo.

### **5.4. El post test**

Pujals, Pere & Soler manifiestan: “El post test es: Un conjunto de procedimientos que permiten comprobar y evaluar cada uno de los elementos utilizados y empleados en el desarrollo de una actividad” (p.189).

Además el post test se caracteriza por ser una encuesta valorativa, que se aplica después del desarrollo de una actividad para comprobar su grado de efectividad positiva o negativa.

Morales (2013) afirma: “El Post test, o segunda medida u observación, es la evaluación posterior al pre test” (p.45).

Frente a lo manifestado por los autores, se puede decir que la utilización de un post test después de una actividad es necesaria, ya que por medio de ella se puede saber si obtuvo un resultado ya sea favorable o no frente a la necesidad y finalidad de la actividad realizada.

## **5.5. Comparación del pre test y post test**

El modelo estadístico que permitió relacionar los valores obtenidos y así determinar la eficiencia del test es la  $r$  de Pearson. El coeficiente de correlación de Pearson es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón. Se simboliza con la letra  $r$ .

## **5.6. Modelo estadístico de comparación entre el pre test y el post test**

### **Datos históricos**

### **Coefficiente de correlación de Pearson**

Karl Pearson (27/03/1857 – 27/04/1936)

Karl Pearson un gran matemático británico nació el 27 de marzo de 1857 en Londres. Se graduó en la Universidad de Cambridge en 1879. Cursó estudios de Derecho poco después de su graduación, aunque dedicó la mayor parte de su vida a enseñar matemáticas aplicadas, mecánica y genética en el University College de Londres.

Muy pronto se sintió interesado por la aplicación de las matemáticas al estudio de la evolución de las especies y a la herencia. En 1901 funda la revista *Biometrika*, en la que publica una monumental bibliografía sobre Francis Galton, del que fue alumno. Muy interesado por el trabajo de Galton, que intentaba encontrar las relaciones estadísticas para explicar cómo las características biológicas iban pasando a través de sucesivas generaciones. Estableció la disciplina de la estadística matemática, su investigación colocó en gran medida las bases de la estadística del siglo XX, definiendo los significados de correlación, análisis de la regresión y desviación típica.

En el año de 1911 fue profesor de eugenesia en el Univeraity College examinando la recopilación y análisis de la información en el sentido que las

características como inteligencia, criminalidad, pobreza y creatividad se transmiten a través de las generaciones. Autor de la gramática de las ciencias (1982).

Karl Pearson falleció en Londres el 27 de abril de 1936.

## **Coefficiente de correlación de Pearson**

### **Definición**

De manera menos formal, podemos definir el coeficiente de correlación de Pearson como un índice que puede utilizarse para medir el grado de relación de dos variables, siempre y cuando ambas sean cuantitativas.

En estadística, el coeficiente de correlación de Pearson es una medida de la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. A diferencia de la covarianza, la correlación de Pearson es independiente de la escala de medida de las variables.

En el caso de que se esté estudiando dos variables aleatorias  $x$  e  $y$  sobre una población estadística; el coeficiente de correlación de Pearson se simboliza con la letra  $(P_{x,y})$ , siendo la expresión que nos permite calcularlo:

$$P_{x,y} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{E [(X - \mu_x)(Y - \mu_y)]}{\sigma_x \sigma_y}$$

Dónde:

- $\sigma_{XY}$  es la covarianza de  $(X,Y)$
- $\sigma_X$  es la desviación típica de la variable  $X$
- $\sigma_Y$  es la desviación típica de la Variable  $Y$

De manera análoga podemos calcular este coeficiente sobre un estadístico muestral, denotando como  $r_{xy}$  a:

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{n s_x s_y} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}}$$

### Interpretación

El valor del índice de correlación varía en el intervalo  $[-1, 1]$ :

- Si  $r = 1$ , existe una correlación positiva perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables denominada relación directa: Cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en proporción constante.
- Si  $0 < r < 1$ , existe una correlación positiva.
- Si  $r = 0$ , no existe relación lineal. Pero esto no necesariamente implica que las variables son independientes: pueden existir todavía relaciones no lineales entre las dos variables.
- Si  $-1 < r < 0$ , existe una correlación negativa.
- Si  $r = -1$ , existe una correlación negativa perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables llamada también relación inversa: cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en proporción constante.

El coeficiente de correlación de Pearson es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón. Se simboliza por **r**.

La hipótesis a probar: correlacionar, del tipo de “a mayor X, mayor Y”, “a mayor X, menor Y”, “altos valores en X están asociados con altos valores en Y”, “altos valores en X se asocian con bajos valores de Y”. La hipótesis de investigación señala que la correlación es positiva.

Las variables son dos. La prueba en sí no considera a una como independiente y a otra como dependiente, ya que no evalúa la causalidad. La noción de causa-efecto (independiente dependiente) es posible establecerla teóricamente, pero la prueba no asume dicha causalidad. El coeficiente de correlación de Pearson se calcula a partir de las puntuaciones obtenidas en una muestra en dos variables. Se relacionan las puntuaciones recolectadas de una variable con las puntuaciones obtenidas de la otra, con los mismos participantes o casos.

El nivel de medición de las variables es por intervalos o razón.

La interpretación del coeficiente  $r$  de Pearson puede variar de  $-1.00$  a  $+1.00$ , donde:

- ✓  $-1.00$  = Correlación negativa perfecta. (“A mayor X, menor Y”, de manera proporcional. Es decir, cada vez que X aumenta una unidad, Y disminuye siempre una cantidad constante). Esto también se aplica “a menor X, mayor”
- ✓  $-0.90$  = Correlación negativa muy fuerte.
- ✓  $-0.75$  = Correlación negativa considerable.
- ✓  $-0.50$  = Correlación negativa media.
- ✓  $-0.25$  = Correlación negativa débil.
- ✓  $-0.10$  = Correlación negativa muy débil.
- ✓  $0$  = No existe correlación alguna entre las variables.
- ✓  $+0.10$  = Correlación positiva muy débil.
- ✓  $+0.25$  = Correlación positiva débil.
- ✓  $+0.50$  = Correlación positiva media.
- ✓  $+0.75$  = Correlación positiva considerable.
- ✓  $+0.90$  = Correlación positiva muy fuerte.
- ✓  $+1.00$  = Correlación positiva perfecta. (“A mayor X, mayor Y” o “a menor X menor Y”, de manera proporcional. Cada vez que X aumenta, Y aumenta siempre una cantidad constante).

El signo indica la dirección de la correlación (positiva o negativa); y el valor numérico, la magnitud de la correlación. Los principales programas computacionales de análisis estadístico reportan si el coeficiente es o no significativo de la siguiente manera:

$r = 0.7831$  (valor del coeficiente)

$soP = 0.001$  (significancia)

$N = 625$  (número de casos relacionados)

Si  $s o P$  es menor del valor 0.05, se dice que el coeficiente es significativo en el nivel de 0.05 (95% de confianza en que la relación sea verdadera y 5% de probabilidad de error). Si es menor a 0.01, el coeficiente es significativo al nivel de 0.01 (99% de confianza de que la correlación sea verdadera y 1% de probabilidad de error). (Hernández, Fernández & Baptista, 2010, pp. 311 – 312)

<b>VALOR DEL COEFICIENTE DE PEARSON</b>	<b>GRADO DE CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES</b>
$r = 0$	Ninguna correlación
$r = 1$	Correlación positiva perfecta
$0 < r < 1$	Correlación positiva
$r = -1$	Correlación negativa perfecta
$-1 < r < 0$	Correlación negativa

## e. MATERIALES Y MÉTODOS

### **Materiales**

**En la investigación de campo se utilizaron como materiales los siguientes**

- ✓ Computadora
- ✓ Textos
- ✓ Impresiones
- ✓ Transporte
- ✓ Fotocopias
- ✓ Cámara digital
- ✓ Internet
- ✓ Memoria electrónica
- ✓ Hojas de papel bond
- ✓ Diversos elementos para la experimentación.

### **Metodología utilizada**

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.** La investigación respondió al tipo de diseño transversal y cuasi-experimental por las siguientes razones:

- **Diseño cuasi-experimental:** Se la realizó en la Unidad Educativa González Suárez con los alumnos del Séptimo grado ya que los mismos asisten regularmente a sus clases. Durante este tiempo, se puso en práctica los talleres para motivar el aprendizaje y desarrollar habilidades y conocimientos mediante la realización de experimentos.

Además se llevó a cabo observaciones, aplicando modelos de metodologías y las reacciones en cada alumno para poder comprobar una mejora en aprendizaje.

- **Transversal:** Los modelos metodológicos de experimentos didácticos fueron aplicados en un determinado tiempo y espacio se dieron para motivar el aprendizaje y desarrollar habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales.

### **Métodos utilizados**

- **Comprensivo:** Este método se lo utilizó en el conocimiento del aprendizaje, se observó la finalidad y estructura, de la temática que se trató, sobre la experimentación que se llevó a cabo con los estudiantes.  
Con la ayuda de este método se pudo comprender la importancia que tiene la experimentación didáctica para motivar al aprendizaje y desarrollar habilidades y conocimientos del alumno mediante la utilización de los diferentes experimentos.
- **Analítico:** Este método se lo aplicó como medio para estar al tanto de los beneficios que presenta la utilización de la experimentación didáctica, ya que a través de la misma podemos analizar su contenido.

Es por ello que con la utilización de estas estrategias, se buscó desarrollar nuevos experimentos para que los estudiantes puedan trabajar en ellos, ya que esta propuesta ayudó a que los alumnos potencien su aprendizaje a través de los talleres específicos.

- **Sintético:** Sirvió para sintetizar los distintos modelos metodológicos apropiados al tipo de aprendizaje.
- **Diagnóstico participativo:** Aplicando este método se pudo detectar las deficiencias que existen en el aprendizaje en la no utilización de estrategias de estudio como lo es la experimentación didáctica, además de conocer cuáles son las consecuencias que conlleva el mal uso de estrategias en el aprendizaje. Motivo por el cual se buscó corregir esta realidad, proponiendo

alternativas de solución a través de la aplicación de estrategias acordes a las exigencias que hoy en día nos pone de manifiesto los avances investigativos que se llevan a cabo gracias a la experimentación.

- **Modelos o proactivo:** fue de utilidad en la articulación de cada estrategia y ver su impacto en la no utilización de las mismas en el aprendizaje de Ciencias Naturales, con los estudiantes del Séptimo grado.
- **Taller:** El principio de este método fue el de aplicar los modelos de experimentos y proponer diferentes actividades experimentales para que el estudiante pueda mejorar su comprensión del estudio de los fenómenos en las Ciencias Naturales.
- **Método de evaluación comprensiva:** Este método tuvo la finalidad de evaluar los resultados que se obtuvieron después del desarrollo de los talleres.

### **Explicación de la metodología**

Se teoriza el objeto de estudio de la aplicación de experimentos didácticos motivadores de aprendizaje y desarrollo de habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes de séptimo grado de Educación Básica, a través del siguiente proceso.

- Elaboración del plan de contenidos teóricos del bloque N° 5 (Los ciclos de la naturaleza y sus cambios).
- Fundamentación teórica de cada variable relacionado con los experimentos didácticos y desarrollo de habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales.
- El uso de las fuentes de información se abordarán en forma histórica y utilizando las normas APA.

Para el diagnóstico de las dificultades en el aprendizaje en el área de Ciencias Naturales del bloque N° 5 (los ciclos de la naturaleza y sus cambios), se desarrolló de la siguiente manera:

- Planteamiento de criterios e indicadores.
- Definición de lo que se diagnostica el criterio con tales indicadores.

Para encontrar el paradigma apropiado de la alternativa como elemento de solución para motivar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades y conocimientos se procedió de la siguiente manera:

- Definición de experimentos didácticos, con su respectiva importancia, introducción y características.
- Concreción de un modelo teórico y de experimentos didácticos motivadores de aprendizaje y desarrollo de habilidades y conocimientos.
- Análisis procedimental y secuencial de cómo deben aplicarse los modelos de experimentos didácticos para motivar el aprendizaje y desarrollar habilidades y conocimientos.

Por consiguiente determinado el modelo en que deben aplicarse los experimentos didácticos para motivar el aprendizaje y desarrollar habilidades y conocimientos, se procedió a su aplicación mediante talleres. Los talleres que se plantearon se basaron en base a las siguientes temáticas.

**Taller 1.** Estudiemos nuestro entorno: El suelo y sus características.

**Taller 2.** Estudiemos nuestro entorno: El agua y sus características.

**Taller 3.** Estudiemos nuestro entorno: El aire y propiedades de otros gases.

Para valorar la efectividad de la aplicación de los experimentos didácticos motivadores de aprendizaje y desarrollo de habilidades y conocimientos se procedió de la siguiente manera:

- Se tomó una encuesta a los alumnos de conocimientos y reconocimiento del Bloque N° 5 (Los ciclos de la naturaleza y sus cambios).
- Aplicación de los diferentes experimentos didácticos.
- Aplicación de la encuesta anterior después del taller.
- Comparación de resultados con las pruebas aplicadas utilizando lo siguiente:
  - Puntajes de las encuestas antes del taller (x)
  - Puntajes de las encuestas después del taller (y)
  - La comparación se hará utilizando el coeficiente de correlación de Pearson (r), que representa los siguientes aspectos.
  - Cuando r adquiere valores menores a  $\pm 0,20$  tendremos correlación nula.
  - Cuando r adquiere valores  $\pm 0,20 \leq r < \pm 0,40$  tendremos correlación baja.
  - Cuando r adquiere valores  $\pm 0,40 \leq r < \pm 0,60$  tendremos correlación media.
  - Cuando r adquiere valores  $r \geq \pm 0,60$  tendremos correlación alta.

Para el cálculo de la r de Pearson se utilizó la siguiente fórmula:

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

### **Simbología**

**N**= Valor numérico de integrantes de la población.

**$\sum X$** = Sumatoria de las puntuaciones de X.

**$\sum Y$** = Sumatoria de las puntuaciones de Y.

**$\sum X.Y$** = Sumatoria de los productos de las variables XY.

**$\sum X^2$** = Sumatoria de las puntuaciones X, elevadas al cuadrado.

**$\sum Y^2$** = Sumatoria de las puntuaciones y, elevadas al cuadrado.

$\sim \bar{Y}$  = Desviación Stándar de y

$\sim \bar{x}$  = Desviación Stándar de x

**r**= Valor numérico del Coeficiente de Pearson, que se busca.

### **Resultados de la investigación**

Para construir los resultados de la investigación se tomó en cuenta el diagnóstico del aprendizaje y la aplicación de los experimentos didácticos motivadores de aprendizaje y desarrollo de habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales bloque curricular N° 5, mismas que fueron de dos clases.

- a) Resultados de diagnóstico del aprendizaje del Bloque N°5 (Los ciclos de la naturaleza y sus cambios).
- b) Resultados de la aplicación y utilización de los experimentos didácticos motivadores de aprendizaje y desarrollo de habilidades y conocimientos.

## f. RESULTADOS

### EN RELACIÓN AL OBJETIVO DE DIAGNÓSTICO

Los siguientes resultados son obtenidos de las encuestas aplicadas a los estudiantes y a la profesora del séptimo grado de Educación Básica de la Unidad Educativa “González Suárez”

#### ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES

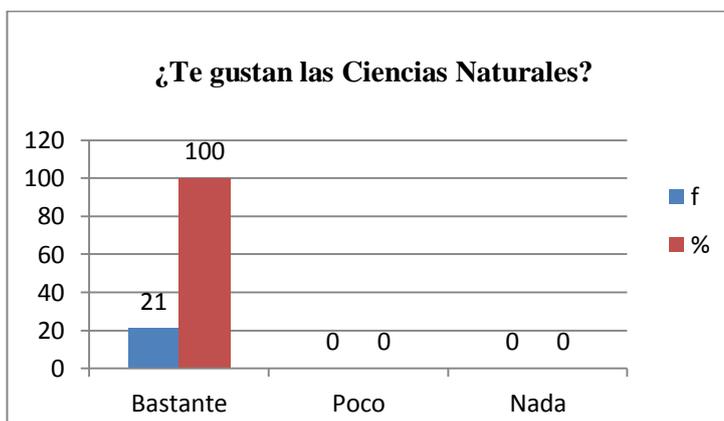
##### PREGUNTA 1

¿Te gustan las Ciencias Naturales?

CUADRO 1

ALTERNATIVA	f	%
Bastante	21	100
Poco	--	--
Nada	--	--
TOTAL	21	100

GRÁFICA 1



**Fuente:** Encuesta aplicada a los alumnos de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Bahamonde & Bulwik (2007), afirman que las Ciencias Naturales proporcionan aportes específicos al proceso alfabetizador, tanto por aquellas cosas de las que

se habla como por la forma de interactuar con ellas y de nombrarlas. De esta forma, durante los primeros años/grados de la escolaridad básica, los niños han construido, de un modo más sistemático y con la ayuda del docente, saberes acerca de su propio cuerpo, los seres vivos y los objetos.

De acuerdo a los datos obtenidos con ayuda de la encuesta aplicada a los estudiantes, se puede determinar que la asignatura de Ciencias Naturales es una de las materias que tiene una amplia aceptación, gusto e interés por parte de los alumnos, ya que un 100% de ellos afirman que es una materia que les gusta aprender, debido a que se relaciona de forma directa con la naturaleza, los alumnos desean conocer más sobre el entorno que los rodea.

El diagnóstico de los indicadores expuestos en esta pregunta de la encuesta aplicada a los estudiantes del séptimo grado de la Unidad Educativa “González Suárez”, nos lleva a determinar que, los estudiantes les gusta aprender las Ciencias Naturales debido a que esta asignatura se centra en el aprendizaje de la vida natural, temática que despierta el interés en los estudiantes, con ayuda del docente construirán de forma sistemática sus conocimientos, y recae sobre él ayudara fomentar el interés en sus estudiantes.

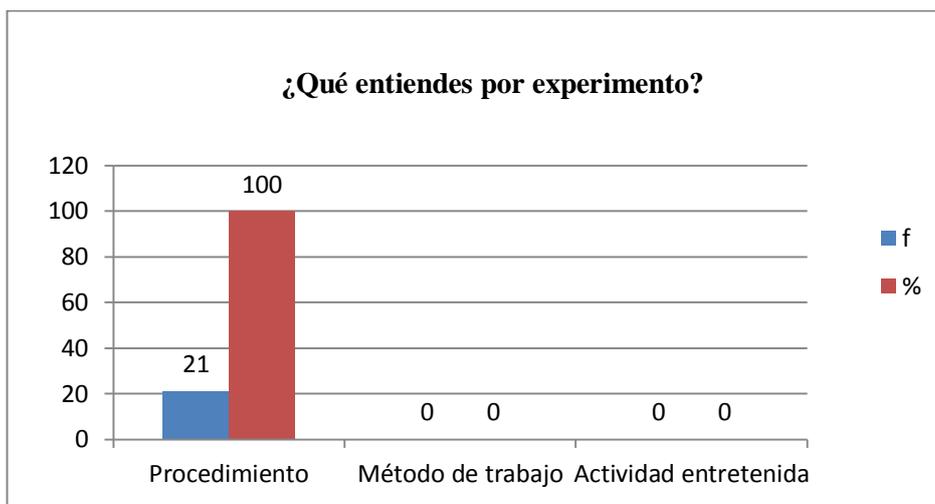
## PREGUNTA 2

**¿Qué entiendes por experimento?**

**CUADRO 2**

<b>ALTERNATIVA</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>Es un procedimiento que se emplea para comprobar y demostrar un fenómeno desconocido</b>	21	100
<b>Es una actividad que se la realiza para diseñar o crear un invento</b>	--	--
<b>Es una actividad que se la realiza con la finalidad de entretener</b>	--	--
<b>TOTAL</b>	21	100

## GRÁFICA 2



**Fuente:** Encuesta aplicada a los alumnos de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Arreola & López (2008), mencionan que un experimento es un procedimiento mediante el cual se trata de comprobar (confirmar o verificar) una o varias hipótesis relacionadas con un determinado fenómeno, mediante la manipulación y el estudio de las correlaciones de la(s) variables que presumiblemente son su causa.

Gracias a los resultados obtenidos en esta encuesta se pudo determinar que el 100 por ciento de los estudiantes determina correctamente la conceptualización de lo que es un experimento de entre otras alternativas planeadas en esta pregunta de la encuesta.

El análisis de los indicadores presentados en esta pregunta de la encuesta aplicada a los estudiantes del séptimo grado de la Unidad Educativa “González Suárez”, nos lleva a determinar que, los estudiantes poseen un conocimiento básico de la conceptualización del término experimento, siendo este uno de los primeros pasos fundamentales, obtenidos para la realización de la presente tesis.

### PREGUNTA 3

¿Has visto alguna vez a alguien realizar un tipo de experimento?

CUADRO 3

ALTERNATIVAS	f	%
Varias veces	20	95,24
Rara vez	1	4,76
Nunca	--	--
TOTAL	21	100

GRÁFICA 3



**Fuente:** Encuesta aplicada a los alumnos de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Brown (2002) afirma que un individuo cuando interactúa con objetos se produce una doble transmisión: por parte, el objeto es asimilado según los esquemas previos de la persona y, por otra estos esquemas son transformados en función del objeto que se conoce.

De los resultados arrojados por la encuesta aplicada, se puede determinar que, 20 estudiantes han visto realizar algunas veces un experimento, es decir el 95,24 % de ellos; y tan sólo uno de ellos asevera no tener esta experiencia, representado éste estudiante el 4,77 %, cabe resaltar que los estudiantes han afirmado haber observado un proceso de experimentación, lo han hecho observando y realizando algunos experimentos del textos de trabajo, con la profesora.

En el respectivo diagnóstico de esta pregunta nos lleva a determinar que los estudiantes del séptimo grado de la Unidad Educativa “González Suárez”, sólo se han limitado a observar y a realizar con su profesora experimentos propuestos en el texto de trabajo, evidenciando de esta manera que los alumnos han presenciado la realización de un experimento de modo que tienen una idea de cómo se lleva a cabo un proceso experimental.

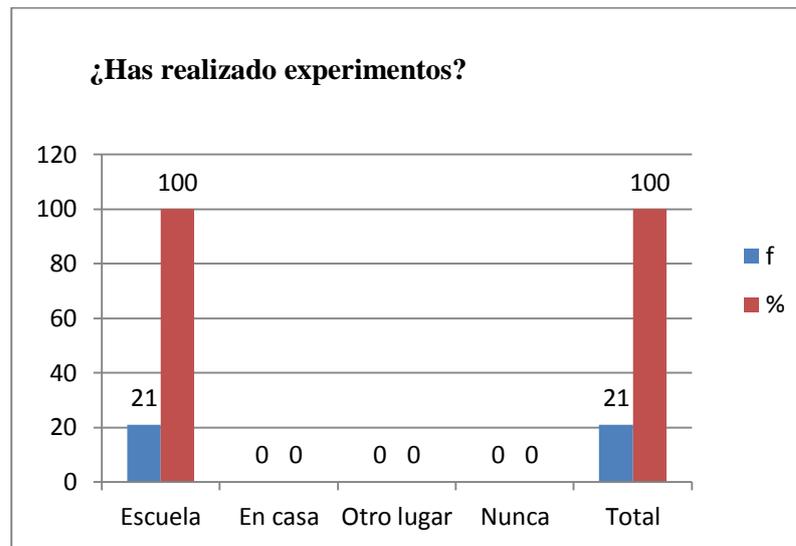
#### **PREGUNTA 4**

**¿Has realizado alguna vez experimentos?**

**CUADRO 4**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>En la escuela</b>	21	100
<b>En casa</b>	--	--
<b>En otro lugar</b>	--	--
<b>Nunca</b>	--	--
<b>TOTAL</b>	21	100

## GRÁFICA 4



**Fuente:** Encuesta aplicada a los alumnos de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Furman (2008) afirma que el experimento constituye una herramienta que permite poner en juego las concepciones previas de los niños respecto a los contenidos que queremos abordar y contribuye a comprobar el cambio conceptual que implica el aprendizaje.

Como se puede detectar de manera clara y directa de los resultados obtenidos mediante la encuesta, el 100% de los estudiantes afirman que si han realizado experimentos dentro de su escuela, resaltando en el análisis de esta pregunta que los mismos son quienes afirman que dichos experimentos realizados son sólo los propuestos en el texto de trabajo; de igual manera queda evidenciado que ya sea en casa o en otro ambiente, los estudiantes objeto de esta encuesta aseveran no haber realizado experimento alguno.

De acuerdo al diagnóstico de los indicadores de esta pregunta se puede determinar que los estudiantes de la Unidad Educativa “González Suárez”, si han hecho alguna vez algún tipo de experimento, resaltando que éstos son una herramienta que permite poner en juego las concepciones previas de los niños.

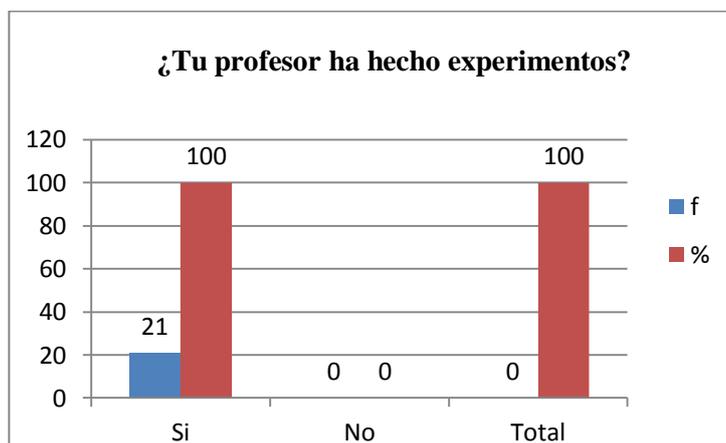
### PREGUNTA 5

**¿Tu profesor ha realizado alguna vez experimentos?**

**CUADRO 5**

ALTERNATIVAS	f	%
Si	21	100
No	--	--
<b>TOTAL</b>	21	100

**GRÁFICA 5**



**Fuente:** Encuesta aplicada a los alumnos de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Arreola & López (2008) consideran que es conveniente que los profesores alienten los valores científicos elogiando la curiosidad y la creatividad, incluso cuando las investigaciones no resulten como se planearon. Los estudiantes deben participar activamente en la exploración de fenómenos que les interesen tanto dentro como fuera de la clase, en forma amena y emocionante, abriendo la puerta a más investigaciones.

Procediendo a realizar el respectivo análisis de esta pregunta, se detecta que el 100% de los estudiantes afirman que su profesora si realiza o trabaja con ellos en la asignatura de Ciencias Naturales con experimentos.

El diagnóstico de los indicadores de esta pregunta, nos lleva a determinar que la profesora del séptimo grado de la Unidad Educativa “González Suárez”, si presta importancia a la realización de experimentos en la asignatura de Ciencias Naturales, alentando los valores científicos en los estudiantes y elogiando la curiosidad de ellos.

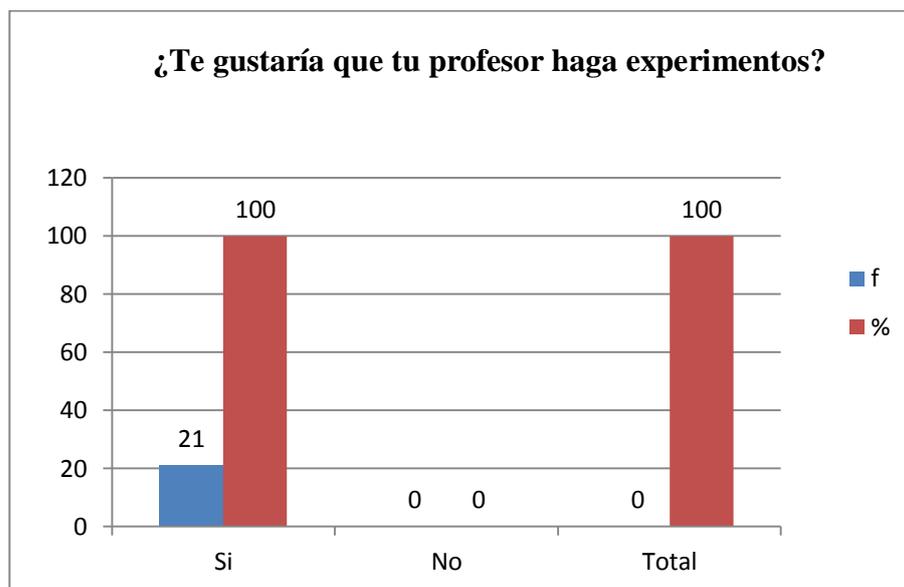
### PREGUNTA 6

**¿Te gustaría que tu profesor haga experimentos en clases?**

**CUADRO 6**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Si</b>	21	100
<b>No</b>	--	--
<b>TOTAL</b>	21	100

## GRÁFICA 6



**Fuente:** Encuesta aplicada a los alumnos de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Brown (2002) afirma que los niños no necesitan aprender a explorar, preguntar y manipular; nacen con un fuerte deseo de hacerlo. Esta necesidad de tocar manipular y explorar se ha llamado de muy diferentes maneras por parte de los psicólogos y educadores, que piensan que sienta las bases del futuro aprendizaje. A los niños les produce satisfacción el ser capaces de manejar y controlar cosas y resultados que están más allá de sus propios cuerpos, y les conduce a una clarificación y entendimiento de su mundo físico.

Con la información obtenida en esta parte de la encuesta se puede determinar que el 100% de los estudiantes afirman que les gustaría trabajar con experimentos en las horas de clase, ya que afirman que es una actividad que les llama mucho la atención y consideran ellos que aprendería de mejor manera realizando experimentos.

Realizando el respectivo diagnóstico de esta pregunta se puede concluir que los estudiantes del séptimo grado de la Unidad Educativa “González Suárez”, les gusta trabajar con experimentos ya que esta es una actividad atrae la atención y la curiosidad del estudiante; siendo esta una de las finalidades principales de la experimentación didáctica.

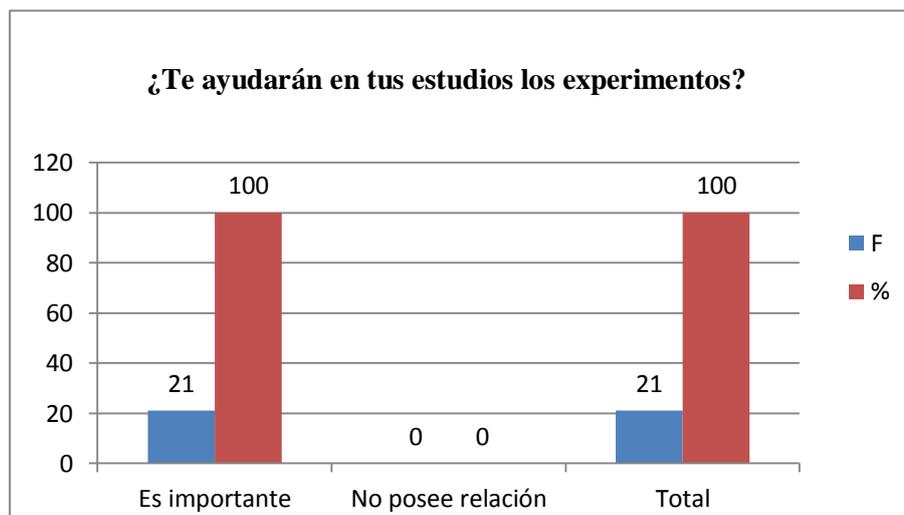
### PREGUNTA 7

**¿Crees que te ayudará en tus estudios realizar experimentos?**

**CUADRO 7**

ALTERNATIVAS	f	%
Si porque tiene mucha importancia en el estudio de esta asignatura	21	100
No porque carece de relación con lo que se está estudiando	--	--
<b>TOTAL</b>	21	100

**GRÁFICA 7**



**Fuente:** Encuesta aplicada a los alumnos de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Arreola & López (2008), aseguran que los niños desde muy pequeños van construyendo teorías explicativas acerca de la realidad de un modo similar al que utilizan los científicos. Desde el primer día de clases, los alumnos deben aprender a visualizar el mundo de forma científica, es decir, se les debe animar a hacer propuestas sobre la naturaleza y a buscar respuestas; recolectar cosas, contarlas y medirlas, hacer observaciones cualitativas, organizar las recolecciones y discutir los hallazgos etc.

La pregunta número siete de esta encuesta, arroja un resultado positivo frente a lo manifestado por los estudiantes, ya el 100 por ciento de ellos considera valiosa la aplicación de la experimentación didáctica en sus estudios.

Los estudiantes por su lado consideran al experimento emocionante, de igual manera establecen una estrecha relación con las Ciencias Naturales y que aprenderían de mejor manera llevándolos a cabo, de modo que si desde una edad temprana los niños sienten curiosidad e inclinación por realizar una actividad experimental, es labor del profesor guiar correctamente a sus estudiantes en la práctica de los mismos.

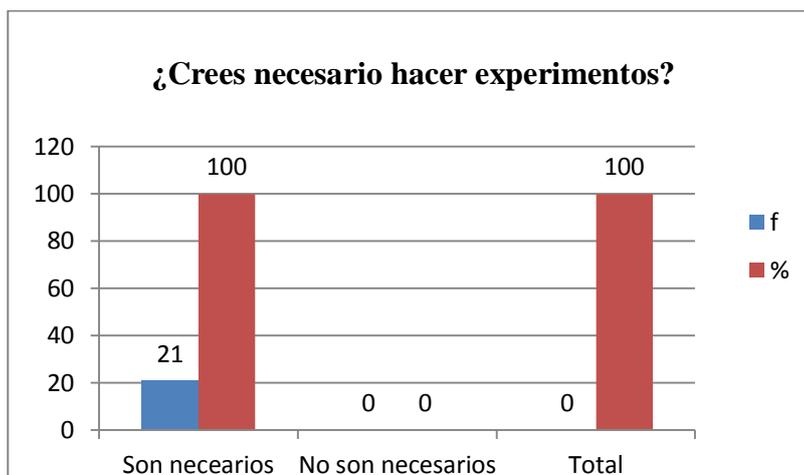
### PREGUNTA 8

**¿Crees que sea necesario realizar experimentos en la asignatura de Ciencias Naturales?**

**CUADRO 8**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Es necesario realizarlos</b>	21	100
<b>No son necesarios</b>	--	--
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

## GRÁFICA 8



**Fuente:** Encuesta aplicada a los alumnos de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Izquierdo, Sanmartí & Espinet (1999) consideran que las ciencias son el resultado de una actividad humana compleja, su enseñanza no puede serlo menos: debe concebirse también como actividad y para ello debe tener la meta, el método y el campo de aplicaciones adecuados al contexto escolar, conectando con los valores del alumnado y con el objetivo de la escuela (que es promover la construcción de conocimientos y hacerlos evolucionar)

Al obtener información de los niños y niñas del séptimo grado de Educación Básica de la Unidad Educativa “González Suárez” se determina que el 100% de los estudiantes si consideran necesaria la utilización de experimentos en el estudio de las Ciencias Naturales.

El diagnóstico de los indicadores en esta pregunta de la encuesta, determina que los estudiantes consideran de forma afirmativa la utilización de experimentos para el estudio de las Ciencias Naturales, recordando que esta asignatura es el resultado de una actividad humana necesaria para el proceso de formación de los estudiantes en la comprensión del entorno natural que rodea al ser humano.

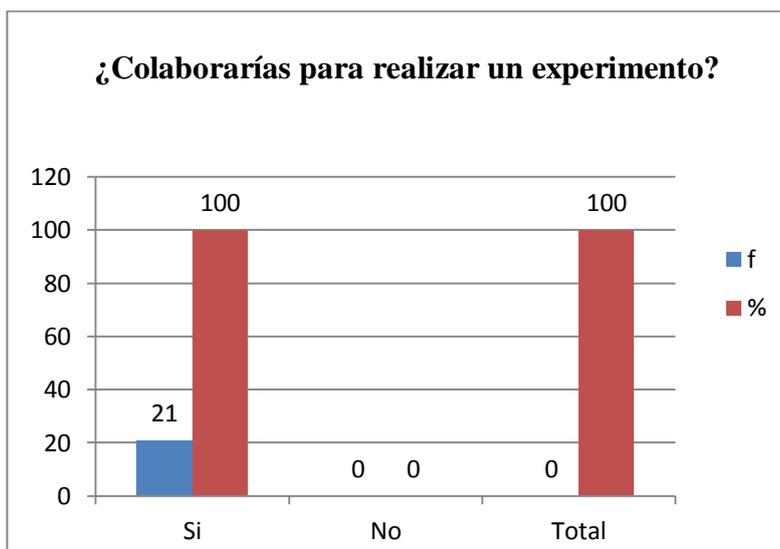
## PREGUNTA 9

¿Aportarías con tu colaboración para llevar a cabo experimentos en clases?

CUADRO 9

ALTERNATIVAS	f	%
Si	21	100
No	--	--
TOTAL	21	100

GRÁFICA 9



**Fuente:** Encuesta aplicada a los alumnos de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Furman (2008) afirma que el experimentar requiere de un trabajo intelectual que parte de los chicos que vas más allá del juego inicial. Pero pasa del juego al trabajo metódico y sistemático a veces resulta complicado, en particular con los niños más pequeños, y hace necesaria una guía activa de parte del docente y un trabajo sostenido a lo largo del año.

Con la información obtenida con los niños y niñas del séptimo grado de Educación Básica de la Unidad Educativa “González Suárez”, podemos determinar que el 100% de ellos están de acuerdo a realizar un experimento en clases y a colaborar para que se lleve a cabo.

La determinación por parte de los estudiantes en colaborar para la realización de un experimento, es evidente en los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas, demostrando de esta manera la importancia que ellos aportan a la realización de los experimentos.

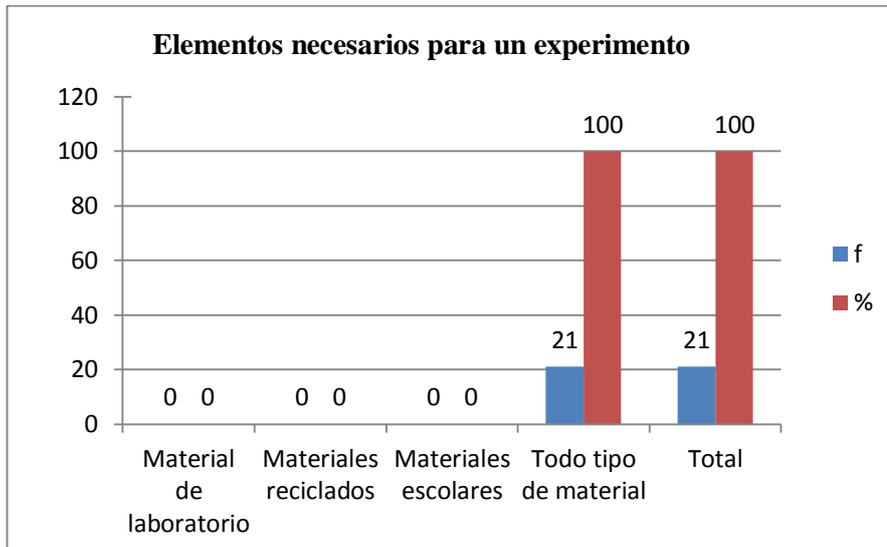
### **PREGUNTA 10**

**¿Qué elementos u objetos crees tú pueden ser necesarios para realizar un experimento?**

**CUADRO 10**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Sólo material de laboratorio</b>	--	--
<b>Materiales reciclados</b>	--	--
<b>Materiales escolares</b>	--	--
<b>Todo tipo de materiales y objetos disponibles</b>	21	100
<b>TOTAL</b>	21	100

## GRÁFICA 10



**Fuente:** Encuesta aplicada a los alumnos de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Furman (2008) señala que para empezar, es importante que tengamos en cuenta que no es posible preguntar sobre la nada, ni tiene sentido diseñar una experiencia porque sí. Los experimentos tienen que estar siempre basados en el tema que se quiere trabajar, y pierden sentido fuera de él, teniendo siempre en cuenta los elementos necesarios para ello.

La pregunta número diez de esta encuesta, nos pone en evidencia que los estudiantes partícipes de la misma, manifiestan en un 100% que para la realización de un experimento se pueden emplear todo tipo de materiales que estén disponibles.

El diagnóstico de los indicadores de esta pregunta, nos conduce a determinar que todos los estudiantes emiten un pensamiento general y lógico sobre la utilización del material a recurrir a en el proceso de un experimento, ya que como se ha demostrado en el desarrollo de los talleres, se pueden utilizar todo tipo de material, tratando en lo posible de hacer una selección del mismo y obtener

mejores resultados en el proceso y eficacia del experimento. Los estudiantes de igual manera, citan a varios elementos que consideran posibles y adecuados para un proceso experimental entre ellos tenemos: materiales comunes de la escuela como cintas, tijeras, estiletes, etc., los cuales ya han sido empleados con anticipación en varias actividades manuales y la búsqueda personalizada, con anticipación de acuerdo al experimento o proceso a desarrollar.

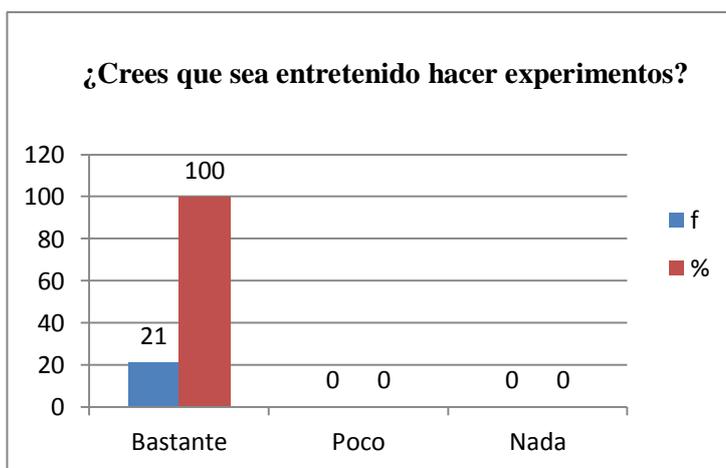
### PREGUNTA 11

**¿Crees que sea entretenido realizar experimento en clases de Ciencias Naturales?**

**CUADRO 11**

<b>ALTERNATIVA</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Bastante</b>	21	100
<b>Poco</b>	--	--
<b>Nada</b>	--	--
<b>TOTAL</b>	21	100

**GRÁFICA 11**



**Fuente:** Encuesta aplicada a los alumnos de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Arreola & López (2008) considera que la ciencia escolar ha de “tener valor” para los alumnos, porque sólo así harán de ella una actividad significativa, sólo así podrán “entrar en el juego” y aprenderla.

Los datos obtenidos en esta pregunta de la encuesta aplicada a los estudiantes del séptimo grado de Educación Básica de la Unidad Educativa “González Suárez”, determinan que los 21 estudiantes encuestados, es decir el 100%, considera a la experimentación didáctica como una actividad entretenida dentro del aula de clases.

El diagnóstico de esta pregunta determina que una actividad experimental despierta el interés de los estudiantes incluso antes de realizarla, demostrando de esta manera que se puede aprovechar dicho interés del alumnado aplicando en forma correcta conocimientos con bases científicas y que sean adecuadas para la edad de los estudiantes, y que tengan un finalidad educativa y provechosa.

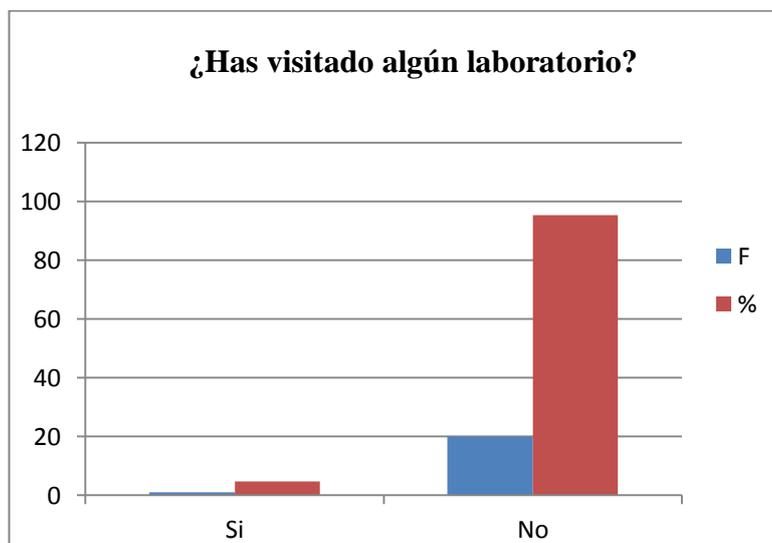
### PREGUNTA 12

**¿Has visitado algún laboratorio?**

**CUADRO 12**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Si</b>	1	4,76
<b>No</b>	20	95,24
<b>TOTAL</b>	21	100

## GRÁFICA 12



**Fuente:** Encuesta aplicada a los alumnos de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Izquierdo, Sanmartí & Espinet (1999) afirman que las prácticas en el laboratorio son imprescindibles para aprender ciencias y requieren, también, que el alumno sepa qué es lo que está haciendo. Esto no es fácil, puesto que se le presentan fenómenos que no ha escogido (y que probablemente no le plantean ninguna pregunta significativa), manipulaciones y técnicas que desconoce y que de poco le pueden servir. Una buena manera de ayudarlo a dar sentido a los hechos en el marco de un modelo teórico es ir planteando preguntas como, por ejemplo: qué tengo ahí, qué hago, qué está pasando, cómo está pasando.

En el respectivo análisis de esta pregunta de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo grado de Educación Básica de la Unidad Educativa “González Suárez”, se pudo determinar que tan sólo un estudiante representando él el 4,76% ha visto un laboratorio, el 95,24% restante desconoce qué es un laboratorio y para qué sirve.

El diagnóstico de los indicadores de esta pregunta nos lleva a interpretar que casi todos los estudiantes no tiene idea de cómo es un laboratorio, debido a que la escuela carece de uno, vale recordar que las prácticas en laboratorio son imprescindibles para aprender Ciencias Naturales.

## ENCUESTA DIRIGIDA A LA DOCENTE DE AULA

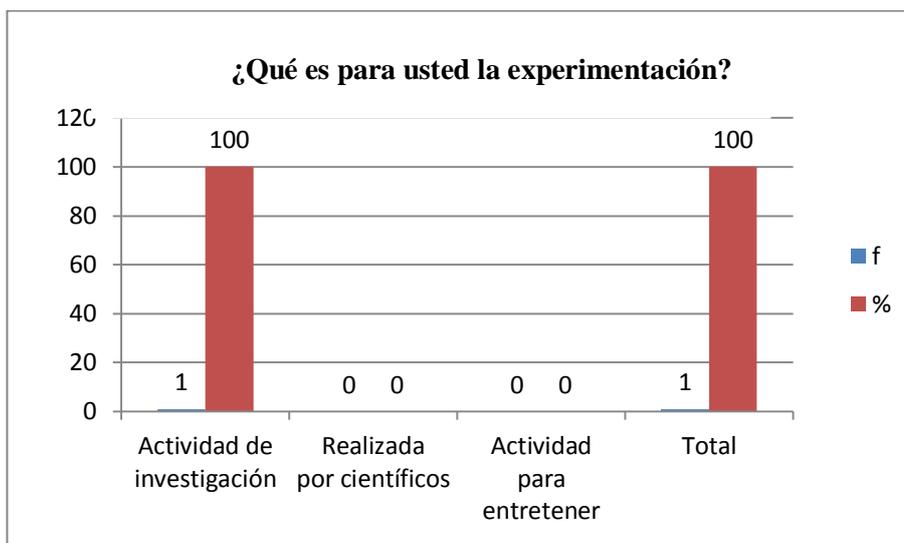
### PREGUNTA 1

**¿Qué es para usted la experimentación?**

**CUADRO 13**

<b>ALTERNATIVA</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Es una actividad destinada a la demostración e investigación de un fenómeno desconocido, con finalidades científicas y/o académicas.</b>	1	100
<b>Es una actividad que la realizan únicamente científicos que laboran dentro de un laboratorio.</b>	--	--
<b>Es una actividad que se la realiza con la finalidad de entretener a las personas quienes la realizan.</b>	--	--
<b>TOTAL</b>	1	100

### GRÁFICA 13



**Fuente:** Encuesta aplicada a la profesora de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Arreola & López (2008), afirman que es la actividad dirigida a modificar la realidad con el propósito de crear el fenómeno que se investiga, y poder observarlo; se trata de operación mediante la cual se determinan los fenómenos para probar en ellos las propiedades, para encontrar sus causas.

La profesora de grado, de entre todas las alternativas planteadas en esta encuesta, afirma que: Es una actividad destinada a la demostración e investigación de un fenómeno desconocido, con finalidades científicas y/o académicas, acotando de igual manera que, la experimentación es vivenciar algo para luego comprobarlo ya sea afirmativa o negativamente.

Al obtener información de la docente del aula mediante la presente encuesta, se puede determinar que ella posee conocimientos de lo que es un concepto básico de experimentación.

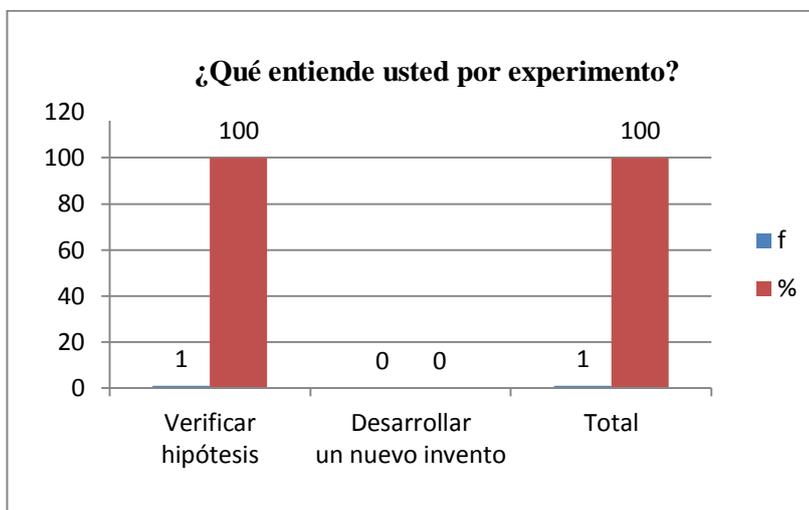
## PREGUNTA 2

¿Qué entiende usted por experimento?

CUADRO 14

ALTERNATIVA	f	%
Es un procedimiento mediante el cual se trata de comprobar (confirmar o verificar) una o varias hipótesis relacionadas con un determinado fenómeno.	1	100
Es una actividad que se la lleva a cabo para crear o desarrollar un nuevo invento.	--	--
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

GRÁFICA 14



**Fuente:** Encuesta aplicada a la profesora de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Arreola & López (2008), mencionan que un experimento es un procedimiento mediante el cual se trata de comprobar (confirmar o verificar) una o

varias hipótesis relacionadas con un determinado fenómeno, mediante la manipulación y el estudio de las correlaciones de la(s) variables que presumiblemente son su causa.

En el respectivo análisis de esta pregunta se puede conocer que la docente afirma categóricamente que el experimento es un procedimiento mediante el cual se trata de comprobar una o varias hipótesis relacionadas con un determinado fenómeno.

Analizando a la respuesta obtenida por parte de la docente se puede demostrar que tiene una idea acerca de lo que es un experimento ya que recalca que se puede poner en práctica un enunciado o una ley, evidenciando que sabe o conoce la conceptualización del término antedicho.

### **PREGUNTA 3**

**¿Considera importante que dentro de la enseñanza de Ciencias Naturales se realicen experimentos?**

**CUADRO 15**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Si</b>	1	100
<b>No</b>	--	--
<b>TOTAL</b>	1	100

## GRÁFICA 15



**Fuente:** Encuesta aplicada a la profesora de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Furman (2008) considera que aprender Ciencias Naturales es una tarea compleja que requiere una guía activa por parte del docente. Aprender Ciencias Naturales implica por un lado construir conocimiento sólido acorde con las explicaciones científicas del mundo y, por otro aprender a hacerse preguntas, diseñar experimentos e interpretar información (en suma, aprender a indagar el mundo de modo sistemático), y esto no se da espontáneamente.

Al obtener información sobre la docente del aula, ella manifiesta que la aplicación de experimentos ayuda a comprender mejor la clase y a dinamizarla; que sí considera importante la realización de experimentos.

En el diagnóstico de los indicadores de esta pregunta, después de conocer lo que la docente manifiesta se pudo conocer que la profesora si considera importantes a los experimentos en el aula, ya que la enseñanza de Ciencias Naturales requiere de una guía activa por parte del docente.

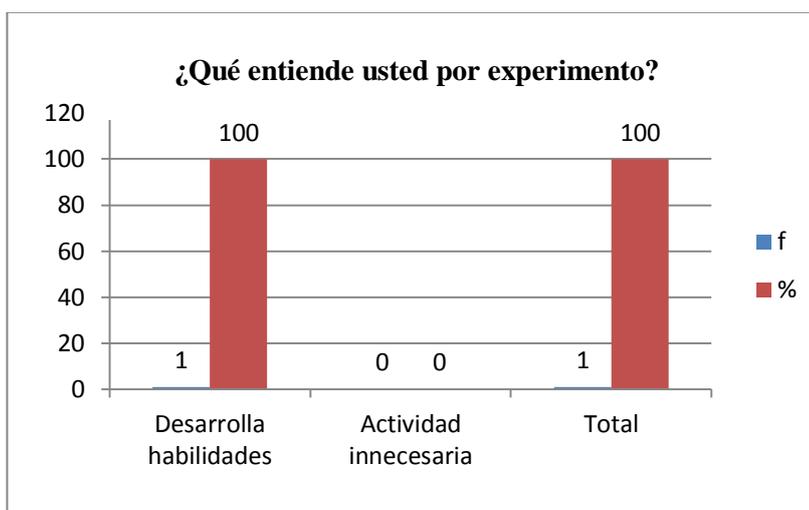
## PREGUNTA 4

¿Es la experimentación una estrategia de aprendizaje?

CUADRO 16

ALTERNATIVA	f	%
Si, debido a que desarrolla nuevas habilidades en los estudiantes al momento de realizarlas.	1	100
No, debido a que es una actividad innecesaria para niños de escuela.	--	--
<b>TOTAL</b>	1	100

GRÁFICA 16



**Fuente:** Encuesta aplicada a la profesora de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Brown (2002) asegura que a medida que van investigando las propiedades del mundo físico los niños van añadiendo nuevos conocimientos a su propio bagaje, cuando más conocimientos adquieren, más fundamentación tienen para

desarrollar nuevos conceptos. Al tocar, manipular, experimentar, sentir, etc., se hacen capaces de integrar esta información en conceptos preexistentes. De esta manera amplía y profundiza su comprensión del mundo que les rodea.

Al obtener información de la encuesta aplicada a la docente de aula, se pudo conocer que ella afirma que la experimentación si es una estrategia de aprendizaje, ya que motiva al estudiante a descubrir mucho más del tema que está tratando.

Analizando esta pregunta de la encuesta aplicada a la docente del aula, se puede determinar que la profesora tiene conocimientos sobre los beneficios que presta la experimentación como estrategia de aprendizaje, ya que los niños a medida que los realizan, añaden nuevos conocimientos investigando por su cuenta las propiedades del mundo físico que los rodea.

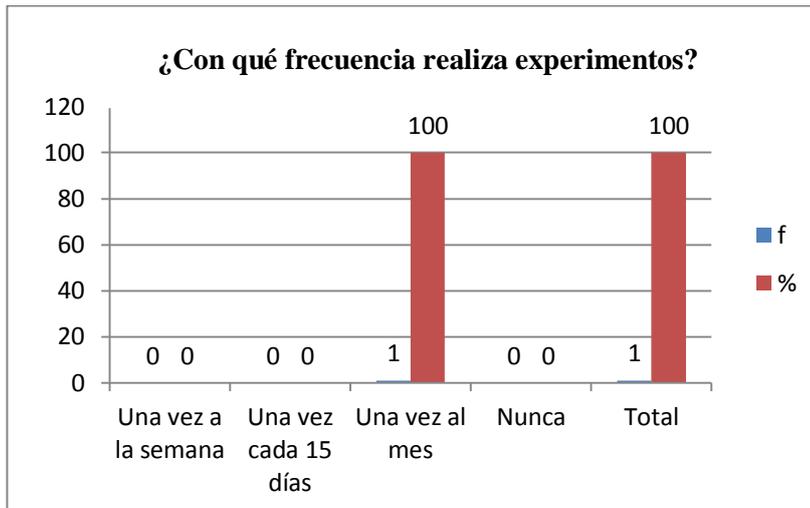
## **PREGUNTA 5**

**¿Con qué frecuencia realiza experimentos con sus estudiantes?**

**CUADRO 17**

<b>ALTERNATIVA</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Una vez a la semana</b>	--	--
<b>Una vez cada 15 días</b>	--	--
<b>Una vez cada mes</b>	1	100
<b>Nunca</b>	--	--
<b>TOTAL</b>	1	100

**GRÁFICA 17**



**Fuente:** Encuesta aplicada a la profesora de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

Arreola & López (2008) aseguran que los niños desde muy pequeños van construyendo teorías explicativas acerca de la realidad de un modo similar al que utilizan los científicos. Desde el primer día de clases, los alumnos deben aprender a visualizar el mundo de forma científica, es decir, se les debe animar a hacer propuestas sobre la naturaleza y a buscar respuestas; recolectar cosas, contarlas y medirlas, hacer observaciones cualitativas, organizar las recolecciones y discutir los hallazgos etc.

De acuerdo a lo manifestado por la profesora de grado se puede conocer que la docente realiza varios experimentos, los cuales están planteados en el texto de trabajo, y que lo realiza de forma regular una vez cada mes.

Con estos resultados se puede llegar a la conclusión de que la docente si realiza experimentos de forma ocasional.

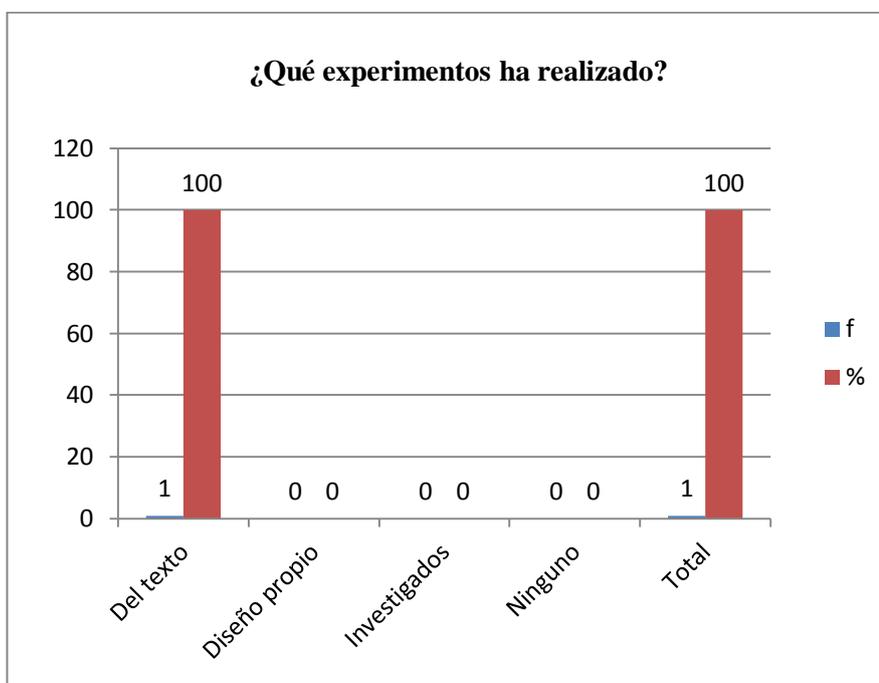
## PREGUNTA 6

**¿Qué experimentos ha realizado con sus alumnos?**

**CUADRO 18**

ALTERNATIVA	f	%
Experimentos planteados en el texto de trabajo.	1	100
Experimentos diseñados por el docente para el estudiante.	--	--
Experimentos investigados de fuentes científicas.	--	--
Ninguno.	--	--
<b>TOTAL</b>	1	100

**GRÁFICA 18**



**Fuente:** Encuesta aplicada a la profesora de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Furman (2008) considera que el experimento constituye una herramienta que permite poner en juego las concepciones previas de los niños respecto a los contenidos que queremos abordar y contribuye a comprobar el cambio conceptual que implica el aprendizaje.

El diagnóstico de los indicadores en esta pregunta de la encuesta nos lleva a determinar que la profesora de forma regular realiza los experimentos que el libro de trabajo propone.

El diagnóstico de los indicadores de esta pregunta nos señala que la profesora se interesa por realizar los experimentos que el texto de trabajo propone, pero se debe resaltar que se obtendrían mejores resultados si ella investigara y adaptara modelos experimentales para trabajar con sus estudiantes.

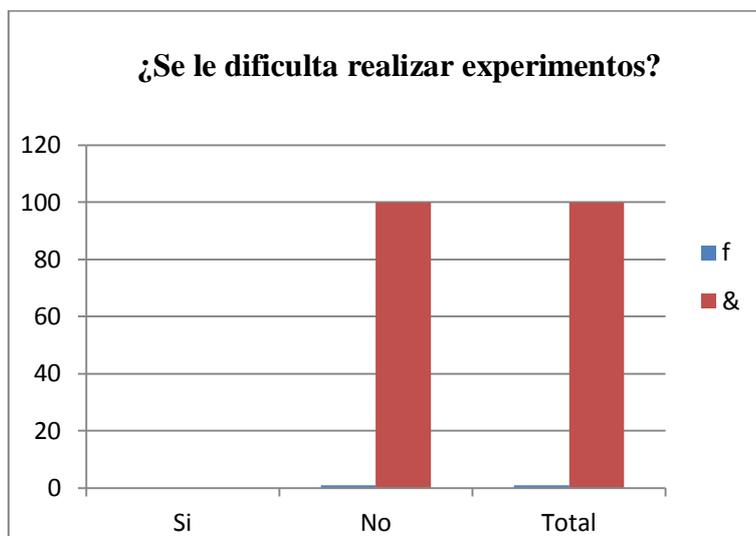
### PREGUNTA 7

**¿Cree usted que se le dificultaría hacer experimentos en clases?**

**CUADRO 19**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Si, debido a la falta de tiempo y material.</b>	--	--
<b>No, ya que es una actividad necesaria para trabajarla con los estudiantes.</b>	1	100
<b>TOTAL</b>	1	100

## GRÁFICA 19



**Fuente:** Encuesta aplicada a la profesora de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Furman (2008) considera que, el lugar que ocupan las Ciencias Naturales en la escuela de Educación Básica sigue siendo, generalmente, secundario. Ya sea que porque se cree que los niños son muy pequeños para aprender “ciencia” o porque se considera menos importante que otras disciplinas (como la lengua o la matemática), las Ciencias Naturales suelen estar renegadas a un segundo plano en la escuela, empezando por la cantidad de horas que se destina por semana.

De los resultados obtenidos en esta pregunta de la encuesta aplicada a la docente de aula, se puede determinar que ella no considera dificultoso realizar experimentos, puesto que los materiales que se necesitaría para ello no son difíciles de obtener.

Del respectivo diagnóstico de los indicadores de esta pregunta, podemos concluir que la docente muestra optimismo al momento de hablar sobre experimentación didáctica, ya que asevera que no se haría dificultoso trabajar

con nuevos experimentos considerándolos una actividad necesaria para el estudiante.

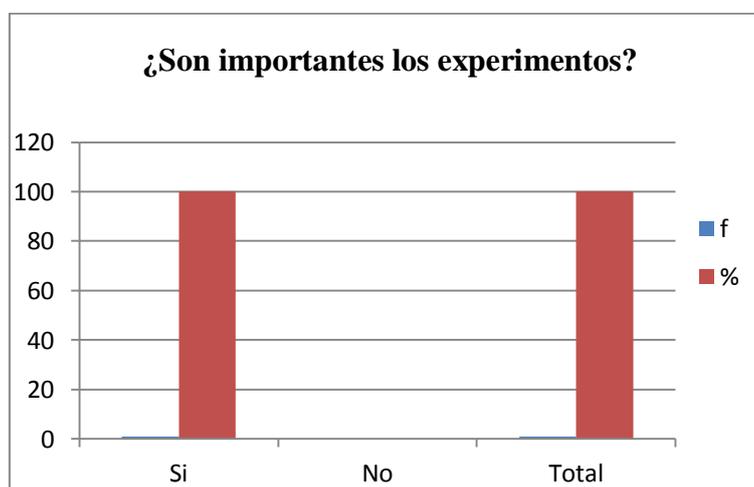
### PREGUNTA 8

**¿Dispone de laboratorio la escuela?**

**CUADRO 20**

ALTERNATIVAS	f	%
Si	1	100
No	--	--
<b>TOTAL</b>	1	100

**GRÁFICA 20**



**Fuente:** Encuesta aplicada a la profesora de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Izquierdo, Sanmartí & Espinet (1999), afirman que las prácticas en el laboratorio son imprescindibles para aprender ciencias y requieren, también, que el alumno sepa qué es lo que está haciendo. Esto no es fácil, puesto que se le presentan fenómenos que no ha escogido (y que probablemente no le plantean ninguna pregunta significativa), manipulaciones y técnicas que desconoce y que de poco le pueden servir. Una buena manera de ayudarlo a dar sentido a los hechos en el marco de un modelo teórico es ir planteando preguntas como, por ejemplo: qué tengo ahí, qué hago, qué está pasando, cómo está pasando.

En el respectivo análisis de esta pregunta de la encuesta aplicada a la docente del aula se pudo determinar corroborar lo señalado por los estudiantes, ya que la profesora de grado afirma que la escuela no dispone de un laboratorio.

Es importante resaltar que la existencia de un laboratorio sería un apoyo magnífico para el desarrollo de actividades experimentales, en caso de que la escuela contara con este servicio, de no ser así; es tarea del docente idear una forma de trabajar dentro del aula de clases, semejando el ambiente de trabajo dentro de un laboratorio.

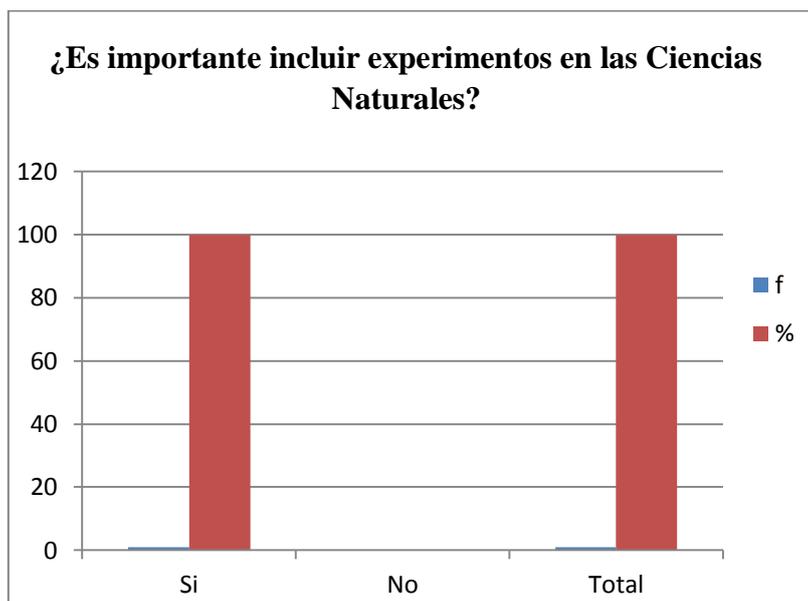
### PREGUNTA 9

**¿Le parece buena iniciativa de enseñanza el incluir experimentos didácticos adicionales en la asignatura de Ciencias Naturales?**

**CUADRO 21**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Si</b>	1	100
<b>No</b>	--	--
<b>TOTAL</b>	1	100

## GRÁFICA 21



**Fuente:** Encuesta aplicada a la profesora de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.

Furman (2008) afirma que enseñar Ciencias Naturales va mucho más allá de los conceptos que los chicos puedan aprender y repetir. Enseñar Ciencias Naturales contribuye a formar individuos críticos, capaces de comprender y cuestionar el mundo que nos rodea. Creemos que una educación en ciencias como la que se propone fomenta un rol activo y una actitud curiosa y creativa en los chicos, y les brinda herramientas de pensamiento, para abordar nuevas situaciones que se le pueda presentar.

De los resultados obtenidos en la presente encuesta, podemos señalar que la docente de grado considera de forma positiva el incluir nuevos experimentos para la labor de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales.

El diagnóstico de los indicadores de la encuesta aplicada a la docente del aula, podemos determinar que ella si considera como una buena iniciativa de enseñanza aplicar experimentos didácticos en la asignatura de Ciencias

Naturales, ya que considera que las cosas se aprenden mejor haciendo que viendo, la práctica concreta nos orienta mejor.

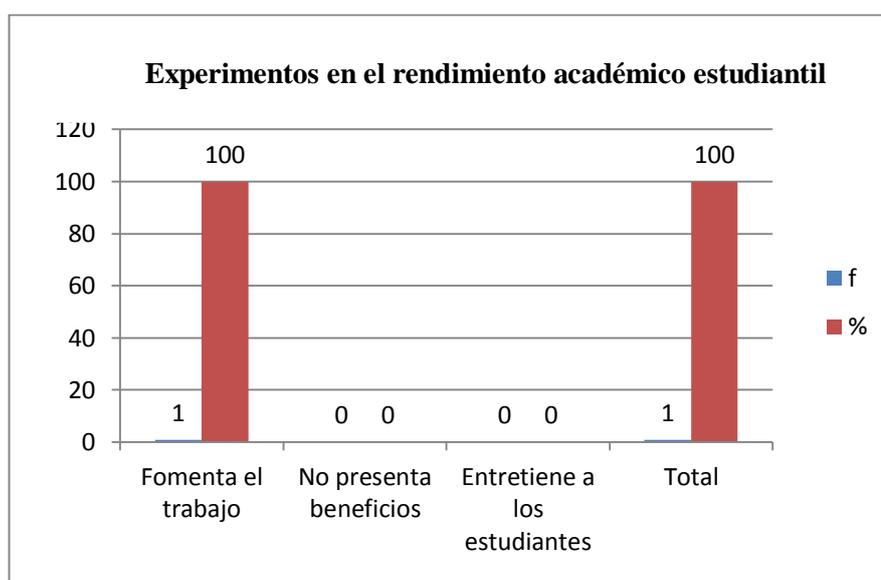
### PREGUNTA 10

**¿De qué manera constituye la aplicación de experimentos en el rendimiento académico de los alumnos?**

**CUADRO 22**

ALTERNATIVA	f	%
Fomenta el trabajo con actitud científica.	1	100
No presenta ningún beneficio para el estudiante.	--	--
Entretiene demasiado a los alumnos distrayéndolos de las actividades académicas.	--	--
<b>TOTAL</b>	1	100

**GRÁFICA 22**



**Fuente:** Encuesta aplicada a la profesora de séptimo grado de la Unidad Educativa González Suárez

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

## **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.**

Furman (2008) afirma que una actividad pueda generar un cambio conceptual en los niños tiene que lograr interesarlos y despertar su curiosidad.

Con la información obtenida de la encuesta aplicada a la docente del aula, se pudo determinar que la profesora considera de muchas maneras, ya que esta actividad despierta el interés de los estudiantes.

En el respectivo diagnóstico de esta pregunta podemos resaltar que la profesora conoce de los beneficios que trae el realizar actividades experimentales con los estudiantes, lo cual fue evidente en el desarrollo de este trabajo investigativo.

## **RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ALTERNATIVA**

Estos resultados se los obtuvo con la aplicación de los modelos de experimentos didácticos realizados para motivar el aprendizaje y desarrollar nuevas habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales, en los niños y niñas de séptimo grado de Educación Básica de la unidad educativa González Suárez de la parroquia Chuquiribamba, periodo lectivo 2013 – 2014.

### **Taller 1**

**Tema:** Estudiemos nuestro entorno: El suelo y sus características.

### **Datos Informativos**

**Facilitador:** Santiago Leonardo Guaya Satama.

**Número de participantes:** 21.

**Fecha:** 15 de mayo del 2014.

**Tiempo de duración:** 3 horas.

## Objetivo

Integrar actividades metodológicas para el desarrollo del aprendizaje del bloque los ciclos de la naturaleza y sus cambios, usando el trabajo en equipo durante el desarrollo de la experimentación, actividad que motivará al aprendizaje del estudiante y desarrollará nuevas habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales

## Actividades

Para llevar a cabo este taller, fue necesario dar a conocer a sus participantes sobre las diferentes actividades programadas:

- Aplicación de una prueba de conocimientos (pre-test).
- Formación e integración de los grupos de trabajo.
- Llevar a cabo la experimentación didáctica, la cual estará en relación directa con el tema a aprender.
- Evaluar los conocimientos obtenidos gracias a la experimentación por medio de una evaluación (post-test).

## Valoración de los resultados obtenidos en el taller 1 Estudiemos nuestro entorno: El suelo y sus características

### Tabla del taller 1

Nombre del estudiante	Pre-test	Post-test
Verónica Guamán	7	10
Christian Jaura	6	10
Luis Condor	7	10
Johanna Michay	5	9
Paulina Jaura	7	10
Jésica Márquez	7	10
Paulina Márquez	7	9
Andy Loarte	6	10
Jésica Buri	6	10
Luis Yauri	6	9
Junior Caraguay	7	9

Freddy Lima	7	9
Carmen Enríquez	6	10
Alejandro Caraguay	6	10
Evelin Pugo	7	10
José Enríquez	7	9
Yanela Guamán	7	10
Diego Aguinsaca	7	10
Angel Morocho	7	10
Roberto Jaura	7	10
Jefferson Caraguay	7	10

**Fuente:** Calificaciones de los test obtenidos de los estudiantes de 7mo grado de la Unidad Educativa González Suárez.

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama.

**VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA PRÁCTICA DEL TALLER**

<b>Estudiantes</b>	<b>Inv. X</b>	<b>Inv. Y</b>	<b>x.y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>	<b>dx (x-X)</b>	<b>d2</b>	<b>dy (y-Y)</b>	<b>d2</b>
Verónica Guamán	7	10	70	49	100	0,39	0,15	0,29	0,08
Christian Jaura	6	10	60	36	100	-0,61	0,37	0,29	0,08
Luis Condor	7	10	70	49	100	0,39	0,15	0,29	0,08
Johanna Michay	5	9	45	25	81	-1,61	2,59	-0,71	0,50
Paulina Jaura	7	10	70	49	100	0,39	0,15	0,29	0,08
Jésica Márquez	7	10	70	49	100	0,39	0,15	0,29	0,08
Paulina Márquez	7	9	63	49	81	0,39	0,15	-0,71	0,50
Andy Loarte	6	10	60	36	100	-0,61	0,37	0,29	0,08
Jésica Buri	6	10	60	36	100	-0,61	0,37	0,29	0,08
Luis Yauri	6	9	54	36	81	-0,61	0,37	-0,71	0,50
Junior Caraguay	7	9	63	49	81	0,39	0,15	-0,71	0,50
Freddy Lima	7	9	63	49	81	0,39	0,15	-0,71	0,50
Carmen Enríquez	6	10	60	36	100	-0,61	0,37	0,29	0,08
Alejandro Caraguay	6	10	60	36	100	-0,61	0,37	0,29	0,08
Evelin Pugo	7	10	70	49	100	0,39	0,15	0,29	0,08
José Enríquez	7	9	63	49	81	0,39	0,15	-0,71	0,50
Yanela Guamán	7	10	70	49	100	0,39	0,15	0,29	0,08
Diego Aguinsaca	7	10	70	49	100	0,39	0,15	0,29	0,08
Angel Morocho	7	10	70	49	100	0,39	0,15	0,29	0,08
Roberto Jaura	7	10	70	49	100	0,39	0,15	0,29	0,08
Jefferson Caraguay	7	10	70	49	100	0,39	0,15	0,29	0,08
	$\Sigma x= 139$	$\Sigma y= 204$	$\Sigma x.y= 1351$	$\Sigma X^2= 927$	$\Sigma Y^2= 1986$		$\Sigma d2= 6,95$		$\Sigma y= 4,29$

### Desarrollo de la fórmula:

$$r = \frac{\sum XY/N - (X)(Y)}{\sigma X \cdot \sigma Y}$$

$$r = \frac{1351/21 - (6,61)(9,71)}{(0,58) (0,46)}$$

$$r = \frac{64,33 - 64,18}{0,26}$$

$$r = \frac{0,15}{0,26}$$

$$r = 0.58$$

### Decisión

Después de haber finalizado este taller, se obtienen las calificaciones de los pre-test y post-test, destacando que las calificaciones obtenidas en el post-test son notablemente mejores; realizando el respectivo cuadro de valores y el cálculo de la correlación de Pearson, entre las dos calificaciones; se obtiene un valor de **0,58** resultando una correlación media en el valor numérico de coeficiente de relación de acuerdo a la escala interpretativa, demostrando de esta manera la efectividad que se produjo con la aplicación del taller y con todos los experimentos realizados, influyendo de forma positiva en el aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado de Educación Básica de la Unidad Educativa González Suárez.

## **Taller 2**

**Tema:** Estudiemos nuestro entorno: El agua y sus características.

### **Datos Informativos**

**Facilitador:** Santiago Leonardo Guaya Satama.

**Número de participantes:** 21.

**Fecha:** jueves 22 de mayo del 2014.

**Tiempo de duración:** 3 horas.

### **Objetivo**

Integrar actividades metodológicas para el desarrollo del aprendizaje del bloque los ciclos de la naturaleza y sus cambios, usando el trabajo en equipo durante el desarrollo de la experimentación, actividad que motivará al aprendizaje del estudiante y desarrollará nuevas habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales

### **Actividades**

Para llevar a cabo este taller, se hace conocer a sus participantes sobre las diferentes actividades programadas:

- Aplicación de una prueba de conocimientos (pre-test).
- Integración de los cuatro grupos de trabajo.
- Llevar a cabo la experimentación didáctica, la cual estará en relación directa con el tema a aprender.
- Evaluar los conocimientos obtenidos gracias a la experimentación por medio de un test.

**Valoración de los resultados obtenidos en el taller 2 Estudiemos nuestro entorno: El agua y sus características**

**Tabla taller 2**

<b>Nombre del estudiante</b>	<b>Pre-test</b>	<b>Post-test</b>
Verónica Guamán	7	9
Christian Jaura	4	8
Luis Condor	8	10
Johanna Michay	8	10
Paulina Jaura	6	10
Jésica Márquez	8	10
Paulina Márquez	7	9
Andy Loarte	8	10
Jésica Buri	6	9
Luis Yauri	7	10
Junior Caraguay	8	10
Freddy Lima	6	10
Carmen Enríquez	7	9
Alejandro Caraguay	4	8
Evelin Pugo	7	10
José Enríquez	5	7
Yanela Guamán	5	10
Diego Aguinsaca	6	8
Angel Morocho	5	8
Roberto Jaura	6	8
Jefferson Caraguay	7	10

**Fuente:** Calificaciones de los test obtenidos de los estudiantes de 7mo grado de la Unidad Educativa González Suárez.

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama

### VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA PRÁCTICA DEL TALLER

Estudiantes	Inv. X	Inv. Y	x.y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	dx (x-X)	d2	dy (y-Y)	d2
Verónica Guamán	7	9	63	49	81	0,58	0,34	-0,19	0,04
Christian Jaura	4	8	32	16	64	-2,42	5,86	-1,19	1,42
Luis Condor	8	10	80	64	100	1,58	2,50	0,81	0,66
Johanna Michay	8	10	80	64	100	1,58	2,50	0,81	0,66
Paulina Jaura	6	10	60	36	100	-0,42	0,18	0,81	0,66
Jésica Márquez	8	10	80	64	100	1,58	2,50	0,81	0,66
Paulina Márquez	7	9	63	49	81	0,58	0,34	-0,19	0,04
Andy Loarte	8	10	80	64	100	1,58	2,50	0,81	0,66
Jésica Buri	6	9	54	36	81	-0,42	0,18	-0,19	0,04
Luis Yauri	7	10	70	49	100	0,58	0,34	0,81	0,66
Junior Caraguay	8	10	80	64	100	1,58	2,50	0,81	0,66
Freddy Lima	6	10	60	36	100	-0,42	0,18	0,81	0,66
Carmen Enríquez	7	9	63	49	81	0,58	0,34	-0,19	0,04
Alejandro Caraguay	4	8	32	16	64	-2,42	5,86	-1,19	1,42
Evelin Pugo	7	10	70	49	100	0,58	0,34	0,81	0,66
José Enríquez	5	7	35	25	49	-1,42	2,02	-2,19	4,80
Yanela Guamán	5	10	50	25	100	-1,42	2,02	0,81	0,66
Diego Aguinaca	6	8	48	36	64	-0,42	0,18	-1,19	1,42
Angel Morocho	5	8	40	25	64	-1,42	2,02	-1,19	1,42
Roberto Jaura	6	8	48	36	64	-0,42	0,18	-1,19	1,42
Jefferson Caraguay	7	10	70	49	100	0,58	0,34	0,81	0,66
	$\sum x = 135$	$\sum y = 193$	$\sum x.y = 1258$	$\sum X^2 = 901$	$\sum Y^2 = 1793$		$\sum d2 = 33,14$		$\sum y = 19,24$

### Desarrollo de la fórmula:

$$r = \frac{\sum XY/N - (X)(Y)}{\sigma X \cdot \sigma Y}$$

$$r = \frac{1258/21 - (6,43)(9,19)}{(1,28) (0,98)}$$

$$r = \frac{59,90 - 59,09}{1,25}$$

$$r = \frac{0,81}{1,25}$$

$$r = 0.65$$

### Decisión

Después de haber finalizado este taller, se obtienen las calificaciones de los pre-test y post-test, destacando que las calificaciones obtenidas en el post-test son notablemente mejores; realizando el respectivo cuadro de valores y el cálculo de la correlación de Pearson, entre las dos calificaciones; se obtiene un valor de **0,65** resultando una correlación media en el valor numérico de coeficiente de relación de acuerdo a la escala interpretativa, demostrando de esta manera la efectividad que se produjo con la aplicación del taller y con todos los experimentos realizados, influyendo de forma positiva en el aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado de Educación Básica de la Unidad Educativa González Suárez.

### **Taller 3**

**Tema:** Estudiemos nuestro entorno: El aire y propiedades de otros gases.

#### **Datos Informativos**

**Facilitador:** Santiago Leonardo Guaya Satama.

**Número de participantes:** 21.

**Fecha:** jueves 29 de mayo del 2014.

**Tiempo de duración:** 3 horas.

#### **Objetivo**

Integrar actividades metodológicas para el desarrollo del aprendizaje del bloque los ciclos de la naturaleza y sus cambios, usando el trabajo en equipo durante el desarrollo de la experimentación, actividad que motivará al aprendizaje del estudiante y desarrollará nuevas habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales.

#### **Actividades**

Para llevar a cabo este taller, se hace conocer a sus participantes sobre las diferentes actividades programadas:

- Aplicación de una prueba de conocimientos (pre-test).
- Integración de los grupos de trabajo.
- Llevar a cabo la experimentación didáctica, la cual estará en relación directa con el tema a aprender.
- Evaluar los conocimientos obtenidos gracias a la experimentación por medio de un test.

**Valoración de los resultados obtenidos en el taller 1 Estudiemos nuestro entorno: El agua y sus características**

**Tabla taller 3**

<b>Nombre del estudiante</b>	<b>Pre-test</b>	<b>Post-test</b>
Verónica Guamán	7	10
Christian Jaura	6	9
Luis Condor	7	10
Johanna Michay	6	9
Paulina Jaura	7	9
Jésica Márquez	6	10
Paulina Márquez	5	9
Andy Loarte	7	10
Jésica Buri	6	9
Luis Yauri	7	10
Junior Caraguay	6	10
Freddy Lima	7	9
Carmen Enríquez	6	9
Alejandro Caraguay	7	9
Evelin Pugo	5	9
José Enríquez	6	9
Yanela Guamán	7	10
Diego Aguinsaca	5	9
Angel Morocho	6	9
Roberto Jaura	5	10
Jefferson Caraguay	7	10

**Fuente:** Calificaciones de los test obtenidos de los estudiantes de 7mo grado de la Unidad Educativa González Suárez.

**Responsable:** Santiago Leonardo Guaya Satama.

**VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA PRÁCTICA DEL TALLER**

Estudiantes	Inv. X	Inv. Y	x.y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	dx (x-X)	d2	dy (y-Y)	d2
Verónica Guamán	7	10	70	49	100	0,77	0,59	0,58	0,34
Christian Jaura	6	9	54	36	81	-0,23	0,05	-0,42	0,18
Luis Condor	7	10	70	49	100	0,77	0,59	0,58	0,34
Johanna Michay	6	9	54	36	81	-0,23	0,05	-0,42	0,18
Paulina Jaura	7	9	63	49	81	0,77	0,59	-0,42	0,18
Jésica Márquez	6	10	60	36	100	-0,23	0,05	0,58	0,34
Paulina Márquez	5	9	45	25	81	-1,23	1,51	-0,42	0,18
Andy Loarte	7	10	70	49	100	0,77	0,59	0,58	0,34
Jésica Buri	6	9	54	36	81	-0,23	0,05	-0,42	0,18
Luis Yauri	7	10	70	49	100	0,77	0,59	0,58	0,34
Junior Caraguay	6	10	60	36	100	-0,23	0,05	0,58	0,34
Freddy Lima	7	9	63	49	81	0,77	0,59	-0,42	0,18
Carmen Enríquez	6	9	54	36	81	-0,23	0,05	-0,42	0,18
Alejandro Caraguay	7	9	63	49	81	0,77	0,59	-0,42	0,18
Evelin Pugo	5	9	45	25	81	-1,23	1,51	-0,42	0,18
José Enríquez	6	9	54	36	81	-0,23	0,05	-0,42	0,18
Yanela Guamán	7	10	70	49	100	0,77	0,59	0,58	0,34
Diego Aguinaca	5	9	45	25	81	-1,23	1,51	-0,42	0,18
Angel Morocho	6	9	54	36	81	-0,23	0,05	-0,42	0,18
Roberto Jaura	5	10	50	25	100	-1,23	1,51	0,58	0,34
Jefferson Caraguay	7	10	70	49	100	0,77	0,59	0,58	0,34
	$\sum x= 131$	$\sum y= 198$	$\sum x.y= 1238$	$\sum X^2= 829$	$\sum Y^2= 1897$		$\sum d2= 11,81$		$\sum y= 5,14$

### Desarrollo de la fórmula:

$$r = \frac{\sum XY/N - (X)(Y)}{\sigma X \cdot \sigma Y}$$

$$r = \frac{1238/21 - (6,23)(9,42)}{(0,76) (0,50)}$$

$$r = \frac{58,95 - 58,68}{0,38}$$

$$r = \frac{0,27}{0,38}$$

$$r = 0,71$$

### Decisión

Después de haber finalizado este taller se obtienen las calificaciones de los estudiantes de los pre-test y post-test, destacando que las calificaciones obtenidas en el post-test son notablemente mejores; realizando el respectivo cuadro de valores y el cálculo de la correlación de Pearson, entre las dos calificaciones; se obtiene un valor de **0,71** resultando una correlación positiva en el valor numérico de coeficiente de relación de acuerdo a la escala interpretativa, demostrando de esta manera la efectividad que se produjo con la aplicación del taller y con todos los experimentos realizados, influyendo de forma positiva en el aprendizaje de los estudiantes.

**g. DISCUSIÓN**

**EN RELACIÓN AL OBJETIVO DE DIAGNÓSTICO**

Informantes	Criterio	Indicadores negativos			Indicadores positivos		
		Deficiencia	Obsolescencia	Necesidades	Teneres	Innovaciones	satisfactores
Estudiantes	¿Te gustan las Ciencias Naturales?						El 100% de los estudiantes les gusta la asignatura de las Ciencias Naturales.
	¿Qué entiendes por experimento?				Los estudiantes entienden en gran mayoría lo que es un experimento.		
	¿Has visto experimentos?					Los estudiantes en un 95,24% si han visto un experimento.	
	¿Has realizado experimentos?						El 100% ha realizado un experimento.
	¿Tu profesor ha hecho experimentos?					El 100% de los estudiantes afirma que su profesor ha realizado experimentos.	
	¿Te gustaría que tu profesor haga experimentos?			El 100% de los estudiantes les gustaría que su profesora realice más experimentos.			

	¿Te ayudarían los experimentos?			Los alumnos consideran útil el proceso de experimentación en clases.			
	¿Crees necesario hacer experimentos?					El 100% de los estudiantes consideran necesaria a la experimentación en Ciencias Naturales.	
	¿Colaborarías para realizar un experimento?						El 100% de los estudiantes están dispuestos a colaborar para hacer los experimentos.
	¿Qué necesitas para hacer un experimento?				Los estudiantes tienen una idea de qué materiales se emplea en un experimento.		
	¿Consideras entretenidos los experimentos?			Los estudiantes consideran importante hacer algo diferente que les motive.			
	¿Has visitado algún laboratorio?	Los estudiantes en un 100% no conocen que es un laboratorio.					
	¿Qué es para usted la experimentación?					La profesora posee un concepto adecuado acerca de la experimentación.	
	¿Qué entiende usted por experimento?			La profesora conoce de forma superficial lo que es un experimento.			

<b>Docente</b>	¿Son importantes los experimentos?					La profesora considera que los experimentos ayudan a comprender de mejor manera la clase.	
	¿El experimento es una estrategia?				La profesora de grado, afirma que el experimento es una estrategia de aprendizaje.		
	¿Cuántas veces realiza experimentos?					La profesora si realiza experimentos de forma ocasional.	
	¿Qué experimentos ha hecho?		La profesora únicamente realiza los experimentos que el libro de trabajo propone.				
	¿Se le hace difícil hacer experimentos?					La profesora no considera difícil realizar experimentos.	
	¿La escuela dispone de laboratorio?	La escuela no dispone de un laboratorio para el trabajo de los estudiantes.					
	¿Es buena iniciativa incluir experimentos en Ciencias Naturales?					La profesora de grado si considera una buena iniciativa el incluir experimentos en la materia de Ciencias Naturales.	
	¿De qué manera benefician los experimentos?	La profesora desconoce los beneficios que presta la experimentación en la escuela.					

El diagnóstico de las estrategias de enseñanza aprendizaje en el proceso educativo se establece que.

### **De los estudiantes se obtuvo**

#### **Deficiencias**

- El 100% de los estudiantes desconocen qué es un laboratorio.

#### **Necesidades**

- El 100% de los estudiantes afirman les gustaría trabajar más seguido realizando experimentos.
- Los alumnos consideran útil a la experimentación en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Los estudiantes consideran necesario hacer una actividad diferente en la escuela que les motive a estudiar.

#### **Teneres**

- La mayor parte de los estudiantes entienden lo que es un experimento.
- Los estudiantes tienen una idea de que materiales se utilizan en un experimento.

#### **Innovaciones**

- El 95,4% de los estudiantes han observado alguna vez un experimento.
- El 100% de los estudiantes afirman que la profesora ha realizado experimentos en clases.
- El 100% de los estudiantes considera necesaria la realización de experimentos en la materia de Ciencias Naturales.

### **Satisfactores**

- El 100% de los estudiantes les gusta la asignatura de Ciencias Naturales.
- El 100% de los estudiantes sí han realizado alguna vez un experimento.

### **De la docente se obtuvo**

### **Deficiencias**

- La escuela no posee un laboratorio de Ciencias Naturales.
- Pese a que la profesora considera necesario los experimentos, desconoce los beneficios que aporta la experimentación didáctica a sus estudiantes.

### **Obsolencias**

- La profesora se limita a realizar únicamente los experimentos propuestos en el libro.

### **Necesidades**

- La profesora conoce de forma superficial la conceptualización de lo que es un experimento.

### **Innovaciones**

- La profesora define con proximidad el concepto de lo que es la experimentación didáctica.
- La docente de aula considera que los experimentos ayudan a comprender de mejor manera los conocimientos de la asignatura de Ciencias Naturales.

- La docente de aula no considera dificultoso realizar experimentos dentro del aula de clases.
- La profesora de grado considera que la aplicación de experimentos didácticos es una excelente iniciativa para la educación de los estudiantes de escuela.

En esta investigación se diagnostica los conocimientos que poseen los estudiantes y la profesora con quienes se llevó a cabo dicha investigación, en referencia a lo que es un experimento y la experimentación, obteniendo de esta manera los siguientes resultados: El 100% de los estudiantes afirman que les gusta la asignatura de Ciencias Naturales, el 95,24 de los estudiantes aseguran que alguna vez si han visto u observado la realización de un experimento y el 100% de los estudiantes si los han realizado, un 100% es decir todos los estudiantes afirman que si han trabajado con su profesora realizando experimentos dentro del aula del clase, el 100% del estudiantado de esta aula de clases aseguran que les gustaría trabajar en la asignatura de Ciencias Naturales realizando más experimentos, se puede resaltar que el 100% de los estudiantes desconocen que es un laboratorio, todo esto se recopiló de lo manifestado por parte de los estudiantes de esta Unidad Educativa.

De la misma manera gracias a la aplicación de la encuesta se pudo conocer que la docente de esta unidad educativa posee una idea adecuada de lo que es la experimentación, y conoce de forma superficial cual es la objetividad que tiene un experimento dentro de una aula de clases, del mismo modo la docente de grado considera que realizar experimentos es una buena estrategia de aprendizaje, de acuerdo a lo manifestado por la docente en la realización de experimentos, ella afirma que los ha realizado de forma ocasional, pese a que la escuela carece de un laboratorio; la docente considera una buena iniciativa incluir experimentos en la asignatura de Ciencias Naturales, esto es en cuanto a lo manifestado por la docente de grado.

A través de todo esto se evidencia que pese a que la profesora y sus estudiantes, conocen lo que es un experimento y los han realizado,

desconocen aspectos fundamentales que son imprescindibles para la realización de los mismos.

Toda esta información fue adquirida gracias a la aplicación de una encuesta establecida con doce interrogantes dirigidas a los alumnos de séptimo grado y una encuesta desarrollada con diez interrogantes aplicada a la docente de grado.

- **Objetivo específico 4.** Aplicar modelos de experimentos didácticos presentados en dicha propuesta que motiven el aprendizaje y ayuden a desarrollar habilidades y conocimientos con los estudiantes de séptimo grado de la Unidad Educativa “González Suárez”
- **Objetivo específico 5.** Valorar la efectividad de la aplicación de los modelos de experimentación didáctica y demostrar la importancia y utilidad que tiene la experimentación en el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de séptimo grado de la Unidad Educativa “González Suárez”

## APLICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS TALLERES ALTERNATIVOS

ALTERNATIVA	ESTRATEGIAS DE APLICACIÓN	VALORACIÓN
<p>APLICACIÓN DE EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA BLOQUE CURRICULAR 5 LOS CICLOS DE LA NATURALEZA Y SUS CAMBIOS, DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZÁLEZ SUÁREZ PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA DEL CANTÓN LOJA, PERÍODO LECTIVO 2013-2014.</p>	<p><b>Taller 1.</b></p> <p>“Estudiemos nuestro entorno: El suelo y sus características”</p>	<p><math>r(x,y) = 0.58</math></p> <p>Tenemos una correlación media</p>
	<p><b>Taller 1.</b></p> <p>“Estudiemos nuestro entorno: El agua y sus características”</p>	<p><math>r(x,y) = 0,65</math></p> <p>Tenemos una correlación considerable</p>
	<p><b>Taller 1.</b></p> <p>“Estudiemos nuestro entorno: El aire y propiedades de otros gases”</p>	<p><math>r(x,y) = 0.71</math></p> <p>Tenemos una correlación considerable</p>

## **h. CONCLUSIONES**

- Existe una alternativa teórica sobre la aplicación de experimentos didácticos que motiven el aprendizaje.
- Mediante un diagnóstico se pudo conocer que la profesora de grado, realiza de forma ocasional experimentos con sus estudiantes dentro del aula de clases.
- Hay diferentes modelos de experimentos didácticos que motivan el aprendizaje y desarrolla nuevas habilidades y conocimientos a los estudiantes.
- Con la intervención de modelos de experimentos didácticos y mediante la aplicación del taller con las diversas actividades, se puede demostrar que los niños han obtenido un aprendizaje de mejor manera lo cual se comprueba mediante la  $r$  de Pearson.
- La utilización y aplicación de los experimentos didácticos son esenciales e importantes en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje las cuales permitieron fortalecer y potenciar un buen rendimiento académico.

## **i. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a los docentes conocer, informarse y prepararse sobre la fundamentación teórica adecuada para llevar con los estudiantes un procedimiento adecuado de experimentación.
- Se recomienda que los docentes efectúen un diagnóstico para determinar el grado de colaboración e interés por parte de los estudiantes para realizar experimentos.
- Se recomienda a la docente de séptimo grado utilice nuevos modelos experimentales que sean relevantes para el aprendizaje de los estudiantes.
- Se recomienda a la docente que realice talleres y actividades empleando técnicas, procedimientos y cuidados necesarios en la realización de experimentos.
- Se recomienda a los educadores tomar en cuenta que la experimentación es una herramienta que permite mejorar el proceso educativo de los estudiantes, mismos que permitirán lograr un mejor rendimiento académico con aprendizajes significativos.

## j. BIBLIOGRAFÍA

- ARREOLA M., & LÓPEZ F., (2008). *Haciendo y Aprendiendo Ciencia*. México: Impresora y Encuadernadora Progreso / DE Diseño y consultoría gráfica.
- BROWN, S. (2002). *Experimentos de Ciencias en Educación Infantil*. Estados Unidos de América: Narcea S.A. de ediciones.
- BAHAMONDE N., & BULWIK M., (2007). *Ciencias Naturales segundo nivel de Educación General Básica nivel primario*. Argentina: Cuadernos para el aula.
- CAMPOS V., & MOYA R., (2011). *La formación del Profesional Desde una Concepción Personalizada del Proceso de Aprendizaje*. Cuba: Universidad de Guantánamo.
- ESCORIZA, J. (1998). *Conocimiento Psicológico y Conceptualización de las Dificultades del Aprendizaje*. España: Ediciones de la Universidad de Barcelona.
- FURMAN, M. (2008). *Ciencias Naturales: Aprender a Investigar en la Escuela*. Recuperado de:  
[http://books.google.es/books?id=\\_CSckWrhJdEC&pg=PA53&dq=experimentos+para+ni%C3%B1os&hl=es&sa=X&ei=QQ5VU9TSEezQsQSl-oCYCA&ved=0CD0Q6AEwAjl8#v=onepage&q=experimentos%20para%20ni%C3%B1os&f=false](http://books.google.es/books?id=_CSckWrhJdEC&pg=PA53&dq=experimentos+para+ni%C3%B1os&hl=es&sa=X&ei=QQ5VU9TSEezQsQSl-oCYCA&ved=0CD0Q6AEwAjl8#v=onepage&q=experimentos%20para%20ni%C3%B1os&f=false)
- GONZÁLEZ, V. (2001). *Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje*. Recuperado de:  
<http://books.google.es/books?id=ECy7zk19Ij8C&printsec=frontcover&dq=gonz%C3%A1lez+2001&hl=es&sa=X&ei=tCZtU6X6JMvMsQTqpYD4DA&ved=0CDQQ6AEwAA#v=onepage&q=gonz%C3%A1lez%202001&f=false>
- IZQUIERDO, M., SANMARTÍ N., & ESPINET M. (1999). *Fundamentación y Diseño de las Prácticas Escolares de Ciencias Experimentales*. España: Universidad Autónoma de Barcelona.

- HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ & BAPTISTA. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- MARTÍNEZ, O. (2004). *Desarrollo de Habilidades y Capacidades Intelectuales*. Recuperado de:  
[http://books.google.es/books?id=KTJw4Y\\_2ewUC&printsec=frontcover&dq=desarrollo+de+habilidades+y+capacidades+intelectuales&hl=es&sa=X&ei=ADNtU7TLEtbIsATc14HIDw&ved=0CDMQ6AEwAA#v=onepage&q=desarrollo%20de%20habilidades%20y%20capacidades%20intelectuales&f=false](http://books.google.es/books?id=KTJw4Y_2ewUC&printsec=frontcover&dq=desarrollo+de+habilidades+y+capacidades+intelectuales&hl=es&sa=X&ei=ADNtU7TLEtbIsATc14HIDw&ved=0CDMQ6AEwAA#v=onepage&q=desarrollo%20de%20habilidades%20y%20capacidades%20intelectuales&f=false)
- MARTÍ & ONRUBIA. (2005). *Las Teorías del Aprendizaje Escolar*. Recuperado de:  
<http://books.google.es/books?id=256aTL9kjvEC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- MAYA, A. (2007). *El Taller Educativo*. Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- QUEZADA, J. (2007). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Costa Rica: Universidad estatal a distancia.
- RIVAS, M. (2008). *Procesos Cognitivo y Aprendizaje Significativo*. España: Editorial BOCM Madrid.
- SOUTO, X. (2011). *La Construcción del Conocimiento Escolar en la Sociedad de las Comunicaciones*. España: Universidad de Valencia.
- UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. (2002). *Desarrollo del niño y aprendizaje escolar*. México: Universidad pedagógica nacional.
- VEGLIA, S. (2007). *Ciencias Naturales y Aprendizaje Significativo*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones novedades educativas.
- ZELEDÓN, M. (2001). *Lenguaje y Estudios Sociales en la Educación Infantil*. Costa Rica: Editorial UENED.

## k. ANEXOS

### Anexo 1: Proyecto de tesis



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

#### TEMA

APLICACIÓN DE EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA BLOQUE CURRICULAR 5 LOS CICLOS DE LA NATURALEZA Y SUS CAMBIOS, DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZÁLEZ SUÁREZ PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA DEL CANTÓN LOJA, PERÍODO LECTIVO 2013-2014.

Proyecto de tesis previo a la obtención del grado de Licenciado en Ciencias de la Educación, mención Educación Básica.

**AUTOR** Santiago Leonardo Guaya Satama

**ASESORA** Dra. Esthela Marina Padilla Buele Mg.Sc

LOJA – ECUADOR

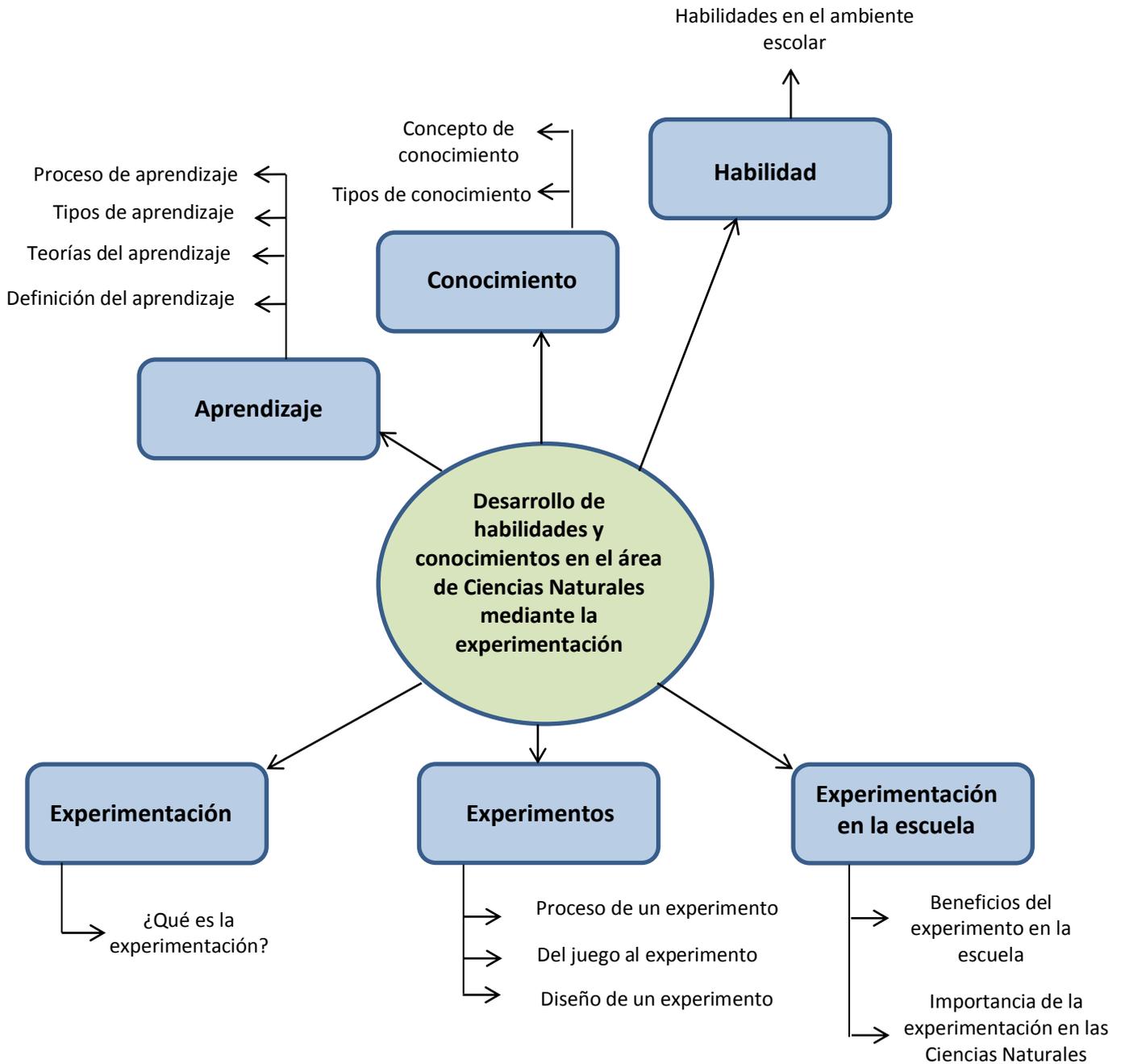
2014

**a. TEMA**

APLICACIÓN DE EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE SÉPTIMO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA BLOQUE CURRICULAR 5 LOS CICLOS DE LA NATURALEZA Y SUS CAMBIOS, DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZÁLEZ SUÁREZ PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA DEL CANTÓN LOJA, PERÍODO LECTIVO 2013-2014.

## b. PROBLEMÁTICA

### • MAPA DE LA REALIDAD TEMÁTICA



- **DELIMITACIÓN DE LA REALIDAD TEMÁTICA**

- **DELIMITACIÓN TEMPORAL**

La presente investigación se desarrollará en el periodo académico 2013 – 2014.

- **DELIMITACIÓN INSTITUCIONAL**

La investigación se la realizará en la Unidad Educativa González Suárez, institución que está ubicada en la parroquia rural del cantón Loja, esta institución cuenta con una gran historia, que trasciende o data desde hace muchos años, formando en sus prestigiosas aulas a la niñez de este sector rural del cantón al cual pertenece, la escuela en sí no cuenta con una historia debidamente documentada, se puede recopilar esta información mediante el testimonio de las personas que habitan en esta parroquia y que se han educado en esta escuela, tomando en cuenta esto, el actual director de la escuela Lic. George Bermeo C. ha solicitado a la Dirección Provincial de Educación, se elabore un acuerdo de creación y funcionamiento del establecimiento educativo mencionado, como respuesta a dicha solicitud, y en consideración por parte de la Dirección Provincial de Educación de Loja mediante resolución N° 020 - D.P.E.L. emite la resolución de creación y funcionamiento de la escuela fiscal mixta “González Suárez” de la parroquia Chuquiribamba cantón y provincia de Loja, régimen sierra, para subsanar su legítima existencia desde el treinta de enero del año mil novecientos veinte y nueve, teniendo conocimiento de esto, la escuela ha venido funcionando con todos los documentos en regla desde dicho año antes mencionado hasta la presente fecha, conforme también lo corrobora el certificado de estadística, código del Archivo Maestro 11H00319.

Actualmente esta unidad educativa está conformada por 120 estudiantes ubicados en los diferentes grados; desde educación inicial hasta séptimo

grado de Educación Básica, el personal docente con el que cuenta esta institución es de 8 profesores de planta, uno de ellos realiza también la función de director, 1 profesor contratado que se encarga de la materia de computación e inglés y una persona encargada del aseo de la escuela, esta unidad educativa posee un laboratorio de computación que fue recientemente equipado con diversas máquinas de cómputo y con una pizarra electrónica, aunque no posee internet, el director de esta escuela está realizando los trámites necesarios ante las autoridades pertinentes para dotar de este servicio a la escuela; se debe recalcar que por el contrario, carece de un laboratorio de Ciencias Naturales, imposibilitando a los niños que se educan en esta institución la posibilidad de laborar en uno.

#### ➤ **BENEFICIARIOS**

Los estudiantes que se beneficiarán de esta investigación son 21 estudiantes que cursan el séptimo grado de Educación General Básica.

#### • **SITUACIÓN DE LA REALIDAD TEMÁTICA**

Para determinar la situación de la realidad temática se aplicó una encuesta (anexo), dirigida a 21 estudiantes del séptimo grado de Educación General Básica estableciéndose las siguientes dificultades y carencias.

Un 38% de los estudiantes tiene conocimiento o una idea sobre lo que es un experimento, el 62% restante no conoce o no tiene una idea clara de lo que es un experimento.

De la misma forma, sólo un 29% de los estudiantes tiene una noción de qué actividades se realiza en un experimento y cuál es su finalidad, pese a que de forma anticipada, los estudiantes sí han trabajado con experimentos con la profesora de grado.

Los estudiantes en un porcentaje muy elevado desconocen un listado de términos mencionados en la encuesta, mismos términos son empleados durante el proceso de experimentación.

La encuesta permite determinar que los estudiantes en un 19% conocen sobre los beneficios que trae la experimentación en el proceso de desarrollo de aprendizaje, el resto de estudiantes desconocen sobre ello.

Los estudiantes en un 100% afirman que cuando realizan un experimento les gusta trabajar en ello, ya que consideran que esta actividad es entretenida, al mismo tiempo que aprenden y observan nuevas cosas.

- **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

De esta situación temática se deriva la siguiente pregunta de investigación.

¿De qué manera la aplicación de experimentos didácticos motivan el aprendizaje en ésta área, y cómo éstos ayudan al desarrollo de habilidades en la manipulación y realización de dichos experimentos ayudando a la adquisición de nuevos conocimientos en los niños y niñas de séptimo grado de Educación Básica de la Unidad Educativa “González Suárez” periodo lectivo 2013-2014?

### **c. JUSTIFICACIÓN**

El presente proyecto se desarrollará con la finalidad de demostrar la importancia que tiene la aplicación de la experimentación didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la Unidad Educativa “González Suárez”

La aplicación de experimentos, es una estrategia de enseñanza que brinda diversos beneficios al estudiante de diferentes maneras, si bien la curiosidad por investigar y conocer fenómenos o cosas que suceden a nuestro alrededor es innata en el ser humano, la misma curiosidad ha llevado al hombre a realizar un sin número de experiencias las cuales se han ido recopilando a lo largo del tiempo, de manera que los conocimientos obtenidos fueron gracias a las habilidades del ser humano por experimentar. Los niños por naturaleza sienten curiosidad por todo lo que les rodea, y qué mejor manera que sean ellos mismos bajo la orientación adecuada, quienes adquieran nuevas experiencias y conocimientos a través de la experimentación. La experimentación didáctica que realizará durante el presente proyecto, tiene la finalidad de despertar una actitud científica frente a los fenómenos y hechos que se producen en una investigación. Al mismo tiempo se pretende ayudar comprender de mejor manera los nuevos conocimientos que el estudiante va a aprender; de modo que, durante el desarrollo de los experimentos, los estudiantes sean quienes realicen todo el procedimiento. Estos experimentos deberán ser apropiados para la edad del estudiante, y deberán tener relación y coherencia con el tema a estudiar, e intentar demostrar que durante el transcurso de la realización de estos experimentos, los estudiantes irán despertando su curiosidad por aprender, al mismo tiempo que desarrollan nuevas destrezas y habilidades.

Por todo lo expuesto anteriormente, como estudiante me siento comprometido a realizar el presente proyecto, ya que determinar los beneficios obtenidos por medio de la experimentación ayudaría a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes, por lo cual se justifica su realización.

#### **d. OBJETIVOS**

##### **Objetivo general**

- Determinar la importancia que tiene la aplicación de la experimentación didáctica en la enseñanza de Ciencias Naturales y como esta forma de aprendizaje motiva en la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades en los estudiantes de la Unidad Educativa “González Suárez”

##### **Objetivos específicos**

- Comprender la fundamentación teórica de la experimentación didáctica como motivación para el aprendizaje y desarrollo de habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales.
- Diagnosticar si la docente realiza experimentos en el área de Ciencias Naturales con los alumnos de séptimo grado de la Unidad Educativa “González Suárez”
- Crear estrategias que permita llevar a cabo el desarrollo nuevos experimentos didácticos que motiven el aprendizaje y desarrollen nuevas habilidades y conocimientos en los estudiantes de séptimo grado de la Unidad Educativa “González Suárez”
- Aplicar modelos de experimentos didácticos presentados en dicha propuesta que motiven el aprendizaje y ayuden a desarrollar habilidades y conocimientos con los estudiantes de séptimo grado de la Unidad Educativa “González Suárez”
- Valorar la efectividad de la aplicación de los modelos de experimentación didáctica y demostrar la importancia y utilidad que tiene la experimentación en el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de séptimo grado de la Unidad Educativa “González Suárez”

## **e. MARCO TEÓRICO**

### **CONTENIDO**

#### **1. APRENDIZAJE**

- 1.1. Historia del aprendizaje

#### **2. APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTOS**

- 2.1. Definición de aprendizaje
- 2.2. Proceso de aprendizaje
- 2.3. Tipos de aprendizaje
  - 2.3.1. Aprendizaje social
  - 2.3.2. Aprendizaje verbal y conceptual
  - 2.3.3. Aprendizaje de procedimientos
  - 2.3.4. Aprendizaje por reforzamiento
  - 2.3.5. Aprendizaje receptivo
  - 2.3.6. Aprendizaje por descubrimiento
  - 2.3.7. Aprendizaje significativo
  - 2.3.8. Aprendizaje de mantenimiento
  - 2.3.9. Aprendizaje visual
  - 2.3.10. Aprendizaje cooperativo
- 2.4. Teorías de aprendizaje
  - 2.4.1. Teoría conductista
  - 2.4.2. Teoría cognitiva
  - 2.4.3. Teoría constructivista
- 2.5. Aprendizaje en la escuela
- 2.6. Aprendizaje en las Ciencias Naturales
- 2.7. Conocimiento
  - 2.7.1. Concepto de conocimiento
  - 2.7.2. Tipos de conocimiento
    - 2.7.2.1. Conocimiento vulgar
    - 2.7.2.2. Conocimiento científico
- 2.8. Habilidad
  - 2.8.1. Habilidades en el ambiente escolar

### **3. DIAGNÓSTICO DE LA EXPERIMENTACIÓN Y EL EXPERIMENTO**

- 3.1. ¿Qué es la experimentación?
- 3.2. ¿Qué es un experimento?
- 3.3. Beneficios del experimento en la escuela
- 3.4. Historia de la ciencia y el aprendizaje
- 3.5. Experimentación en la escuela
- 3.6. Experimentos adecuados para la escuela
- 3.7. Importancia de la experimentación en las Ciencias Naturales
- 3.8. Proceso de un experimento
- 3.9. Del juego al experimento
- 3.10. Empezando a experimentar
- 3.11. Diseño de experimentos
- 3.12. Ejemplificación de un experimento

### **4. APLICACIÓN DE EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS.**

- 4.1. Taller Educativo.
  - 4.1.1. Definiciones de taller.
- 4.2. TALLER 1  
Estudiemos nuestro entorno: El suelo y sus características.
- 4.3. TALLER 2  
Estudiemos nuestro entorno: El agua y sus características.
- 4.4. TALLER 3  
Estudiemos nuestro entorno: El aire y propiedades de otros gases.

### **5. EVALUACIÓN DE LOS TALLERES CON EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS.**

- 5.1. Evaluación de los talleres.

- 5.1.1. Evaluación del taller 1: “Estudiamos nuestro entorno: El suelo y sus características”
- 5.1.2. Evaluación del taller 2: “Estudiamos nuestro entorno: El agua y sus características”
- 5.1.3. Evaluación del taller 3: “Estudiamos nuestro entorno: El aire y propiedades de otros gases”

## **1. APRENDIZAJE**

### **1.1. Historia del aprendizaje**

Desde sus comienzos, el hombre ha ido aprendiendo del entorno en el cual vive, dio inicio a su proceso de aprendizaje de manera natural y espontánea, ya que la evolución mismo del ser, permitió que sus procesos mentales avancen de forma significativa y acelerada, permitiendo el perfeccionamiento continuo y progresivo de su aprendizaje.

La necesidad de adaptarse al medio en cual vivía le permitió aprender diversos conocimientos los cuales serían necesarios para poder sobrevivir, como por ejemplo el reconocer que plantas o animales le serían de utilidad para poder alimentarse, recordar los lugares en donde vivía para poder orientarse y de igual forma para la búsqueda de agua, en fin eran conocimientos básicos que únicamente le servían al ser humano para sustentar sus necesidades básicas y poder sobrevivir, de forma resumida se puede decir que el hombre primitivo no tenía preocupación alguna por el estudio de la ciencia. Con el transcurso de los siglos surge la enseñanza de forma intencional, de esta manera el hombre empieza a enseñar los conocimientos adquiridos a lo largo de generaciones pasadas, dando lugar a que dichos conocimientos se organicen en forma de asignaturas de esta manera nace a la necesidad de agruparlas y correlacionarlas en las diferentes materias, dando así, inicio a las asignaturas modernas desarrolladas por el hombre y que originan a las diferentes investigaciones de carácter científico las cuales están dirigidas al estudio de la naturaleza o al entorno que nos rodea.

## **2. APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTOS**

Para poder dar inicio al estudio de como un experimento ayuda al proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, se empezará por conceptualizar las nociones básicas que comprenden o que intervienen de forma general en el tema a tratar, de esta manera se obtendrá información de forma clara, precisa y fehaciente de todos los puntos que intercederán en el desarrollo de este proyecto.

### **2.1. Definición de aprendizaje**

Aprender es un cambio perdurable de la conducta o en la capacidad de conducirse de manera dada como resultado de la práctica o de otras formas de experiencia.

Un criterio para definir el aprendizaje es el cambio conductual o cambio en la capacidad de comportarse. Empleamos el término “aprendizaje” cuando alguien se vuelva capaz de hacer algo distinto de lo que hacía antes. Aprender requiere el desarrollo de nuevas acciones o la modificación de las presentes. En el acercamiento cognoscitivo que acentuamos aquí, decimos que el aprendizaje es inferencial; es decir no lo observamos directamente, sino a sus productos. Evaluamos el aprendizaje basados sobre todos en las expresiones verbales, los criterios y las conductas de la gente. Se incluye en la definición una nueva capacidad de conducirse de manera determinada porque, a menudo, la gente adquiere habilidades, conocimientos y creencias sin revelarlos en forma abierta cuando ocurre el aprendizaje.

El segundo criterio inherente a esta definición es que el cambio conductual (o la capacidad de cambiar) perdura. Este aspecto de la definición excluye los cambios conductuales temporales (digamos, el habla pastosa debido a factores como drogas, alcohol o fatiga); son temporales porque cuando suspendemos la causa, el comportamiento vuelve al estado previo a la incidencia del factor. A la vez, los cambios conductuales no tienen que durar largo tiempo para clasificarlos como aprendido puesto que existe el olvido. Es materia de polémica que tanto han de persistir, los cambios para ser tomados por aprendidos, pero casi todos los estudios aceptan que, con toda probabilidad, los cambios que perduran apenas unos segundos no son aprendizaje.

El tercer criterio es que el aprendizaje ocurre por práctica u otras formas de experiencia (como observar a los demás). Excluye los cambios conductuales que parecen determinados por la constitución genética; por ejemplo las transformaciones madurativas de los niños (gatear, pararse). De cualquier forma, no está clara la diferencia entre herencia y maduración, por un lado, y el aprendizaje, por el otro, pues quizá el organismo esté predispuesto a actuar de cierta forma aunque el desarrollo real de las conductas particulares dependa de un modelo sensible. El lenguaje es un buen ejemplo. Cuando el aparato vocal del hombre madura se vuelve capaz de emitir sonidos, pero las palabras realmente articuladas se adquieren en el trato con los demás.

Los niños en aislamiento criados por animales no poseen un lenguaje humano, y sólo lo desarrollan lentamente y con gran entrenamiento Lennberg, (citado por Schunk, 1997). El mismo principio se aplica a otros fenómenos de la maduración. Por su desarrollo normal los niños gatean y se incorporan, pero el medio debe ir a la par: si se restringen sus movimientos, no se desarrollan con normalidad (Schunk, 1997, p.32-33).

El aprendizaje es el proceso de adquisición cognoscitiva que, explica en parte, el enriquecimiento y la transformación de las estructuras internas, de las potencialidades del individuo para comprender y actuar sobre su entorno, de los niveles de desarrollo que contienen grados específicos de potencialidad.

En el aprendizaje influyen condiciones internas de tipo biológico y psicológico, así como de tipo externo, por ejemplo, la forma en cómo se organiza una clase, sus contenidos, métodos, actividades, la relación con el profesor, etcétera. (González, 2001, p.15)

El aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación.

Por consiguiente el aprendizaje es un proceso por medio del cual la persona se apropia del conocimiento, en sus distintas dimensiones: conceptos, procedimientos, actitudes y valores. Es decir cuando respectivamente la persona domina y es dueño de los conocimientos aprendidos y que siempre los recuerda y practica de mejor forma.

## **2.2. Proceso de aprendizaje**

El proceso de enseñanza aprendizaje tiene como propósito esencial favorecer la formación integral de la personalidad del educando, constituyendo una vía principal para la obtención de conocimientos, patrones de conducta, valores, procedimientos y estrategias de aprendizaje.

En éste proceso el estudiante debe apropiarse de las leyes, conceptos y teorías de las diferentes asignaturas que forman parte del currículo de su carrera y al mismo tiempo al interactuar con el profesor y los demás estudiantes se van dotando de procedimientos y estrategias de aprendizaje, modos de actuación acordes con los principios y valores de la sociedad; así como de estilos de vida desarrolladores.

A diferencia de lo anterior un proceso de enseñanza aprendizaje con énfasis en lo instructivo y con protagonismo deliberado del docente, no conduce a formar en los educandos estilos de aprendizajes activos. Con relación a ello se considera que el docente debe encaminar su preparación hacia estrategias desarrolladoras autónomas para lograr un aprendizaje independiente y creativo.

En la actualidad las instituciones tienen el reto de lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje cada vez más, motivador, con el fin de que los estudiantes puedan integrar a su personalidad conocimientos, valores, habilidades, capacidad de realizar tareas solas a través de la elevación de los niveles de autoaprendizaje, independencia y creatividad. (Campos & Moya, 2011, p16)

En su mayor parte, la conducta de las personas es conducta aprendida, siendo resultado de aprendizaje las formas de comportamiento y estructuras de conocimiento alcanzadas. El aprendizaje se produce necesariamente de forma continua a lo largo de la vida de la persona, constituyendo algo inherente a su propia naturaleza.

La persona aprende por cuánto se denomina aprendiz, siéndolo a lo largo de la vida. Por el aprendizaje las personas adquieren conocimientos y formas de conducta, implicando básicamente cambios en el conocimiento de las cosas y el comportamiento respecto de las mismas.

El sistema humano de aprendizaje está activo en todo momento. Desde el nacimiento, a lo largo de la vida, y hasta el fin de misma, en los seres humanos se producen distintos procesos de aprendizaje, con resultados diversos aunque coherentes, Desde la cuna aprende el niño a atraer la atención de la madre, llorando para que le coja en brazos. Aprende el niño antes de acceder a una institución escolar y aprende el adolescente en ésta y fuera de la misma, el joven en la universidad y fuera de ella. Aprende el investigador, joven o maduro, disponiendo de los logros precedentes, ajenos y propios, en un contexto sociocultural dado. Aprende el trabajador en la realización de sus tareas, y el deportista en la práctica de su actividad. Aprende el anciano, acaso ya en la cama, la distinción entre nuda, propiedad, usufructo y otras estipulaciones complementarias.

Cualquier tipo de actividad humana, artesana, técnica, deportiva, artística o de pensamiento, aun no siendo una actividad de aprendizaje específica e intencionalmente pretendida, implica aprendizaje como valor añadido. Incluso la repetición de la misma actividad, puede comportar aprendizaje, en la medida en que consolide el dominio de la habilidad o destreza específica, hasta lograr su automatización. Es de dominio común la sentencia de que se aprende haciendo: sea tocando el violín, sea resolviendo problemas de álgebra lineal. La práctica deliberada, con determinadas condiciones, constituye un principio básico del aprendizaje compartido por las distintas teorías.

Es necesario reparar en que en el término aprendizaje se emplea para denotar el proceso y también el resultado del mismo. Esto es, el cambio que resulta del proceso de aprendizaje se denomina también aprendizaje. (Rivas, 2008, p.22)

## **2.3. Tipos de aprendizaje**

### **2.3.1. Aprendizaje Social**

Un ámbito de nuestro aprendizaje que muestra rasgos específicos, es la adquisición de pautas de conducta y de conocimientos relativos a las relaciones sociales. Aunque sin duda se vincula con otras categorías de aprendizaje, la adquisición y el cambio de actitudes, valores, normas, etc., posee rasgos distintivos.

Dentro de los tipos de aprendizaje social, se pueden distinguir:

- El aprendizaje de habilidades sociales, forma de comportamientos propios de la cultura, que adquirimos de modo implícito en nuestra interacción cotidiana con otras personas.
- La adquisición de actitudes o tendencias a comportarse de una forma determinada en presencia de ciertas situaciones o personas.
- La adquisición de representaciones sociales o sistemas de conocimientos socialmente compartido, que sirven tanto para organizar la realidad social como para facilitar la comunicación y el intercambio de información dentro de grupos sociales.

### **2.3.2. Aprendizaje verbal y conceptual**

#### **Adquisición de información y de hechos**

- Aprendizaje de información verbal o incorporación de hechos y datos a nuestra memoria, sin dotarlo necesariamente de un significado.

- Aprendizaje y comprensión de conceptos que nos permiten atribuir significado a los hechos que encontramos, interpretándolos dentro de un marco conceptual.
- Cambio conceptual o reconstrucción de los conocimientos previos, que tienen origen sobre todo en las teorías implícitas y las representaciones, sociales con el fin de construir nuevas estructuras conceptuales que permitan integrar esos conocimientos.

### **2.3.3. Aprendizaje de procedimientos**

El grupo de productos del aprendizaje está relacionado con la adquisición y con la mejor de nuestras habilidades y destrezas o estrategias para hacer cosas concretas: un resultado al cual genéricamente se le denomina procedimientos.

- Aprendizaje de técnicas o secuencias de acciones llevadas a cabo de modo rutinario con el fin de alcanzar siempre el mismo objetivo.
- Aprendizaje de estrategias de aprendizaje o control sobre nuestros propios procesos de enseñanza, con el fin de utilizarlos de la manera más discriminativa, adecuando la actividad mental a las demandas específicas de cada uno de los resultados que hemos descrito con anterioridad.

### **Metacognición**

Factores importantes son ubicar el aprendizaje como un conjunto de procesos que se desarrollan de manera natural en la mente de los sujetos y cuyo conocimiento es necesario para adaptarse a ellos, así

como entender que algunos de esos procesos deben aprenderse y, al mismo tiempo, enseñarse.

### **Actividad cognitiva consciente y no consciente**

En la mayoría de los casos, actuamos de acuerdo con regulaciones no conscientes, en el sentido de que vamos adaptando nuestra acción para acercarnos a un objetivo mediante un método de tanteo. Ensayamos soluciones y, si acertamos, damos por finalizada la tarea; si no es así, cambiamos en algún punto lo que estamos haciendo. Este control de la actividad es a posteriori y está sustentado en nuestra conciencia qué es lo que pretendemos y de si hemos tenido éxito o no.

Pero existe la manera contraria de solucionar un problema: siguiendo una regulación de tipo consciente, En este caso, la persona, por medio de la actuación de los resultados de su actuación en ocasiones anteriores y de un análisis de sus aciertos y errores, es capaz de planificar su conducta de antemano.

Aquí el control no es posterior a la acción sino que se le adelanta. La persona puede desarrollar mentalmente la acción y corregir los errores antes que se produzcan.

Esta planificación es posible porque el sujeto ha tomado conciencia no sólo del objetivo y del resultado de su acción sino, esencialmente, del proceso de solución, de los medios que ha utilizado para llegar hasta al fin.

Conoce, de este modo, su éxito o fracaso y también, lo que marca una diferencia fundamental: las razones, el porqué de los resultados.

En el primer caso, la persona “soluciona” el problema; en el segundo “comprende” el problema.

Estas dos formas de regulación coexisten en las conductas del individuo y, aunque la toma de conciencia pasa por distintas etapas evolutivas, pueden darse ambas tanto en adultos como en niños, dependiendo de la tarea. La primera será más frecuente ante situaciones novedosas, así en otras en las que ya somos expertos. La necesidad de tomar conciencia de los medios utilizados surgirá, principalmente, en el proceso de aprender una nueva tarea. (González, 2001, p.56)

#### **2.3.4. Aprendizaje por reforzamiento**

Este aprendizaje indica el fortalecimiento y comportamiento del ser humano a la evaluación de lo que es bueno en lo inmediato maximizando la recompensa a largo plazo dependiendo de las acciones que este tome en un momento dado, cuando decimos en una acción, ejecución de un plan de trabajo recibe una muy baja recompensa, de inmediato se debe elegir una acción que maximice los resultados el plan obteniendo excelentes recompensas.

#### **2.3.5. Aprendizaje receptivo**

Es internalizar los conocimientos del profesor, ya sea una explicación dada, el material de aprendizaje, información audiovisual y los ordenadores de clase o trabajo.

### **2.3.6. Aprendizaje por descubrimiento**

Para Bruner el aprendizaje es un proceso de conocimiento que tiene lugar de forma inductiva. Esto es, el sujeto que aprende avanza desde los conocimientos más específicos a los más generales. De manera similar a como se aprende un concepto reuniendo elementos particulares y extrayendo las características comunes que poseen todos ellos en común, el aprendizaje consiste en descubrir los elementos comunes o las relaciones de carácter general que guardan entre sí los conceptos o ejemplos particulares de conceptos más simples.

Si el aprendizaje es un proceso inductivo desde los elementos más específicos y concretos a los más generales y abstractos, la enseñanza, se convierte por tanto, en un proceso de facilitar el descubrimiento de los nexos o relaciones que guardan entre sí los conceptos más simples.

Aprender la materia consiste entonces en aprender su estructura conceptual. El desarrollo progresivo de los conocimientos contenidos en la estructura óptima ha de producirse según Bruner de una forma inductiva; esto es, el alumno ha de comenzar por aprender los conceptos más simples para ir descubriendo por sí mismo o con la ayuda del profesor aquellos conceptos más generales y las relaciones entre ellos que conforman la estructura óptima.

El proceso de enseñanza aprendizaje ha de avanzar, pues, de la siguiente forma: primero se ofrece al aprendiz una serie de elementos o conceptos simples y se le pregunta por la relación que guardan entre sí, el alumno establece un nuevo concepto o definición que se contrasta con la definición adecuada; en caso de que no sea totalmente

correcta, el profesor formula una nueva cuestión a la que responde el alumno. En este proceso las secuencias inductivas de descubrimiento avanzan de lo particular a lo general, siendo el alumno el que debe de llegar, con la guía del profesor, al establecimiento de la definición o resolución del problema de forma correcta, por sí mismo. De esta manera, el alumno se implica de forma activa en el aprendizaje poniendo en marcha lo que Bruner considera más característico de la vida mental: la capacidad de ir más allá de la capacitación dada.

En el aprendizaje por descubrimiento, el contenido no se da de forma acabada, sino que debe ser descubierto por el alumno. El alumno en el proceso de descubrimiento reorganiza el material que conforma los contenidos de las materias escolares adaptándolo a su estructura cognoscitiva con la que llega a la situación de aprendizaje hasta descubrir las relaciones, leyes o conceptos que después asimila.

Por su parte el profesor ha de limitarse a proveer al alumno con parte de la información inicial con que comienza el aprendizaje e ir dirigiéndole hacia el descubrimiento de nuevas relaciones. En vez de proporcionarles una definición o explicarles cómo resolver un problema, el profesor proporciona el material adecuado y estimula a los alumnos para que hagan observaciones formulen hipótesis y pongan a prueba sus soluciones.

El profesor guía hacia el descubrimiento realizando preguntas orientadoras y proporciona información en el momento adecuado relativa a la dirección que toma el aprendizaje del alumno, para que éste pueda continuar avanzando hacia la solución correcta. (Martínez, 2004, p.32)

### **2.3.7. Aprendizaje significativo**

La denominación “teoría del aprendizaje verbal significativo” identifica las propuestas sobre el aprendizaje escolar y la instrucción por el psicólogo norteamericano D.P. Ausubel, cuyas formulaciones iniciales son de los años sesenta, se encuentra entre las primeras propuestas psico-educativas que intentan explicar el aprendizaje escolar y la instrucción.

Entre otros aspectos, esta perspectiva significa concebir el aprendizaje como un proceso de formación del conocimiento, más que del comportamiento en un sentido externo y observable, y reconocer en este proceso la importancia que tienen los desarrollos mentales. Las ideas de Ausubel también se caracterizan por basarse en una reflexión específica sobre el aprendizaje escolar y la instrucción, en lugar de intentar solo generalizar y transferir el aprendizaje escolar conceptos o principios explicativos extraídos de otras situaciones o contextos de aprendizaje.

Los planteamientos de Ausubel parten de la consideración de que los individuos presentan una organización cognitiva interna basada en conocimientos de carácter conceptual, la complejidad de los cuáles depende, más que del número de conceptos presentes, de las relaciones que estos conceptos establecen entre ellos. Se entiende que estas relaciones tienen un carácter jerárquico, de forma que la estructura cognitiva se concibe fundamentalmente como una red de conceptos jerárquicamente organizadas de acuerdo con el grado de abstracción y de generalidad.

A partir de esta especificación, el aprendizaje escolar se caracteriza globalmente por la asimilación a esta red de determinados cuerpos de

conocimientos conceptuales, seleccionados socialmente como relevantes y organizados en las materias escolares. (Martí, 2005, p.29)

### **Aprendizaje significativo o memorístico**

Es un aprendizaje formado por repetición mecánica, ya que los aprendizajes requieren de la participación de la memoria que almacena datos.

#### **2.3.8. Aprendizaje de mantenimiento**

Consiste en la adquisición de criterios métodos reglas fijos para hacer frente a situaciones conocidas y recurrentes. Bajo este enfoque, las personas son formadas con actitudes, conocimientos y destrezas del pasado, para comportarse en el presente con regularidad y estabilidad. Aprender para el mantenimiento estimula en las personas su capacidad de resolver problemas en el supuesto de problemas ya vividos. Es el tipo de aprendizaje diseñado para conservar un sistema existente o un estilo de vida establecido.

#### **2.3.9. Aprendizaje visual**

El aprendizaje visual se define como un método de enseñanza/aprendizaje que utiliza un conjunto de organizadores gráficos (métodos visuales para obtener información), con el objeto de ayudar a los estudiantes, mediante el trabajo con ideas y conceptos, a pensar y a aprender más efectivamente. Además estos permiten identificar ideas erróneas y visualizar patrones e interrelaciones de la

información, factores necesarios para la comprensión e interiorización profunda de conceptos.

### **2.3.10. Aprendizaje cooperativo**

Es un enfoque que trata de organizar las actividades dentro del aula para convertirlas en una experiencia social y académica de aprendizaje. Los estudiantes trabajan en grupos para realizar las tareas de manera colectiva.

El aprendizaje en este enfoque depende del intercambio de información entre los estudiantes los cuales están motivados tanto para lograr su propio aprendizaje como para acrecentar el logro de los demás, algo esencial entre estos dos procesos de aprendizaje es que en el primero los alumnos son quienes diseñan su estructura de interrelaciones y mantienen el control sobre las diferentes decisiones que repercuten en su aprendizaje, mientras que en el segundo es el profesor quien diseña y mantiene casi, por completo el control en la estructura de interacciones y de los resultados que se han de obtener. (Veglia, 2007, p.156)

## **2.4. Teorías del aprendizaje**

### **2.4.1. Teoría conductista**

El principal expositor de esta teoría es Burrhus Frederic Skinner, psicólogo estadounidense. Obtuvo el doctorado en psicología por la Universidad de Harvard en 1931. En 1938 Skinner publicó su primer libro, "*Las conductas de los organismos*", y tras un breve período en

la Universidad de Indiana, se estableció en Harvard (1948). Influido por la teoría de los reflejos condicionados de Pavlov y por el conductismo de John B. Watson, Skinner creyó que era posible explicar la conducta de los individuos como un conjunto de respuestas fisiológicas condicionadas por el entorno, y se entregó al estudio de las posibilidades que ofrecía el control científico de la conducta mediante técnicas de refuerzo (premio de la conducta deseada), necesariamente sobre animales.

El fundamento principal en el cual se basan aquellos que se guían bajo esta teoría de aprendizaje, proponen que para conocer dicho proceso se observen conductas que se manifiesten de manera más evidente en los estudiantes, las cuales deben ser observables y concretas, a esta actividad se la considera más objetiva y científica que las de los cognitivistas para quienes el aprendizaje se basa en las ideas, el aprendizaje es gradual y continuo, donde la fuerza aumenta de forma progresiva al aumentar el número de ensayos. Resumiéndose en como la teoría que caracteriza el aprendizaje como una vinculación o conexión de estímulos y respuestas, de tal forma que se puede decir lo siguiente:

- El aprendizaje es un cambio en la forma de comportamiento en función a los cambios del entorno.
- Aprender resulta de la asociación de estímulos y respuestas.
- El proceso de aprendizaje no necesita tomar en cuenta pensamientos, porque estos aspectos internos dependen de quien aprende.
- El aprendizaje requiere organizar los estímulos del ambiente adecuadas y recibir el refuerzo.

- La enseñanza necesita establecer claves para que los alumnos puedan aprender los contenidos en pequeños pasos para que puedan ser dominados como una secuencia.
- Es importante que los que se forman respondan con frecuencia, al igual que se dé la retroalimentación sobre lo acertado de sus respuestas.

#### **2.4.2. Teoría cognitiva**

En lo que respecta a esta teoría, sus principales expositores son: Jerome Seymour Bruner y David Paul Ausubel, esta teoría concibe al aprendizaje como un proceso activo, donde la información debe estar relacionada con la estructura cognitiva, se opone a los conocimientos adquiridos de manera automática y memorística; de tal forma que el cognitivismo establece lo siguiente:

- El aprendizaje se equipara a cambios discretos del conocimiento más que los cambios en la probabilidad de la respuesta.
- La adquisición del conocimiento se describe como una actividad mental que implica una codificación interna y una estructura por parte del estudiante.
- Se basa principalmente en la participación activa del estudiante.
- Énfasis en la estructuración, organización y secuencia de la información para facilitar su óptimo procesamiento.
- Creación de ambientes óptimos de aprendizaje que permitan y estimulen a los estudiantes a hacer conexiones con el material aprendido.

### 2.4.3. Teoría constructivista

La perspectiva constructivista del aprendizaje puede situarse en oposición a la instrucción del conocimiento o consciencia. En general, desde la postura constructivista, el aprendizaje puede facilitarse, pero cada persona reconstruye su propia experiencia interna, con lo cual puede decirse que la inteligencia no puede medirse, ya que es única en cada persona, en su propia reconstrucción interna y subjetiva de la realidad. Por el contrario, la instrucción del aprendizaje postula que la enseñanza o los conocimientos pueden programarse, de modo que pueden fijarse de antemano unos contenidos, método y objetivos en el proceso de aprendizaje, llevando a cabo el desarrollo de esa "inteligencia no medible".

La diferencia puede parecer sutil, pero sustenta grandes implicaciones pedagógicas, biológicas, geográficas y en psicología. Por ejemplo, aplicado a un aula con alumnos, desde el constructivismo puede crearse un contexto favorable al aprendizaje, con un clima motivacional de cooperación, donde cada alumno reconstruye su aprendizaje con el resto del grupo. Así, el proceso del aprendizaje prima sobre el objetivo curricular, no habría notas, sino cooperación. Por el otro lado y también en ejemplo, desde la instrucción se elegiría un contenido a impartir y se optimizaría el aprendizaje de ese contenido mediante un método y objetivos fijados previamente, optimizando dicho proceso. En realidad, hoy en día ambos enfoques se mezclan, si bien la instrucción del aprendizaje toma más presencia en el sistema educativo.

Como figuras claves del construccionismo podemos citar a Jean Piaget y a Lev Vygotski. Piaget se centra en cómo se construye el conocimiento partiendo desde la interacción con el medio. Por el

contrario, Vigostky se centra en cómo el medio social permite una reconstrucción interna. La instrucción del aprendizaje surge de las aplicaciones de la psicología conductual, donde se especifican los mecanismos conductuales para programar la enseñanza de conocimiento.

## **2.5. Aprendizaje en la escuela**

La socialización y el aprendizaje escolar comienzan en los niños cuando ingresan a la educación preescolar o a la educación primaria, e incluso antes, cuando existe en la localidad oferta de educación inicial. Pero la socialización y el aprendizaje “a secas”, sin adjetivos, tiene lugar prácticamente desde que el niño nace.

Por medio de la socialización el niño aprende hábitos, actitudes, normas de comportamiento, valores y formas de concebir la naturaleza y la realidad social. La familia y el grupo étnico y social, son las primeras instancias socializadoras; la segunda es la escuela en términos cronológicos solamente, ya que en términos de carácter de proceso de sociabilización que ella realiza, adquiere cada vez mayor importancia.

El aprendizaje que resulta del proceso de sociabilización que lleva a cabo la familia y el grupo étnico y social, tiene que ver más con la forma de vida, los valores y las normas culturales de la familia y el grupo al que pertenece.

El aprendizaje escolar es producto de las relaciones del niño con el maestro, con sus compañeros y de todos ellos con los contenidos escolares. También el proceso de socialización que se realiza en la escuela tiene que ver con normas y con valores sociales y culturales, y en éstos

podemos identificar una diferencia en los diversos niveles del sistema escolar, el niño adquiere la posibilidad de relacionarse con el conocimiento validado socialmente para su formación y para el pleno desarrollo de sus capacidades humanas.

La socialización que realiza el maestro por medio de la práctica docente o, mejor aún, la enseñanza que lleva a cabo supone por una parte la comprensión del sentido que otorga el niño a la escuela y a las actividades que desempeña en el salón de clase (las expectativas de éxito, la disposición, las actitudes hacia el proceso educativo y el valor que asigna a lo que hace y a lo que aprende), este sentido se relaciona con el origen social y cultural del niño, con las normas y con los valores culturales de la escuela en general y del maestro en particular. (Universidad Pedagógica Nacional, 2002, p.20)

## **2.6. Aprendizaje en las Ciencias Naturales**

Actualmente, se hace necesario optar por una enseñanza de la ciencia más activa que supere el concepto de ciencia solo como contenido (producto) y se haga más integral, proporcionando un equilibrio entre los contenidos que son importantes y la praxis que son todas aquellas actividades que conducen al logro de conceptos, hechos, y teorías. Se considera fundamental que el maestro acepte la limitación real de conocerlo todo y de estar al día con todos los conocimientos científicos, pues la cantidad de información que se produce es enorme. Lo que se debe hacer es seleccionar y organizar aquellos contenidos, considerados como principios fundamentales, para comprender los fenómenos, y seguir aprendiendo por su propia cuenta. Además se debe aprovechar la gama de intereses de los niños y niñas con el fin de llevar al aula la dinámica del trabajo en clase, esto es proporcionar una variedad de información que facilite el enriquecimiento del grupo y el suyo propio. El maestro debe ver en el estudiante una fuente de aprendizaje y crecimiento personal. La tarea de la escuela, en relación con la ciencia, está encaminada no solo a la

transmisión de conocimientos sino también a desarrollar en los infantes la capacidad de búsqueda, apropiación y uso de información de interés. Esto implica que la enseñanza de la ciencia debe desarrollar la crítica y la participación activa de los alumnos, lo que incluye un cambio en las estrategias metodológicas y, principalmente, un cambio de actitud de todos y cada uno de los participantes.

La enseñanza de la ciencia ha de considerar las interrelaciones que existen entre las diferentes materias que se enseña en la escuela y, principalmente aquellos aspectos que tienen que ver con la vida y la experiencia del niño puesto que las ciencias no pueden visualizarse como un conjunto de áreas específicas independientes. Sus enseñanzas no pueden desarrollarse en forma desarticulada, puesto que el mundo no se representa a la niñez como una serie de hechos clasificados y delimitados por áreas. Todo lo contrario, sus experiencias le ayudan a construir conceptos de forma global. Por tanto, la escuela no puede permanecer ajena a esta globalidad y a la naturaleza del mundo de las ideas de ellos y ellas; La escuela debe tomar muy en cuenta la planificación del currículo y las estrategias de aprendizaje de los alumnos. Hay que tener presente que la ciencia no es simplemente un conjunto de contenidos sino también un conjunto de métodos para generar, organizar y evaluar ese contenido. Dichos métodos implican la interacción de manipulaciones físicas y procesos mentales, de ahí que la enseñanza de la ciencia debe darse a través de las investigaciones sencillas que se organicen dentro y fuera del aula, donde el niño y la niña pongan en parte la ejecución esa parte activa de la ciencia. Se garantiza de esta forma que la enseñanza permita alcanzar diferentes logros. (Quezada, 2007, p.8)

## **2.7. Conocimiento**

Es el acumulo de información, adquirido de forma científica o empírica. Partiremos de que conocer es aprehender o captar con la

inteligencia los entes y así convertirlos en objetos de un acto de conocimiento. Todo acto de conocimiento supone una referencia mutua o relación entre: SUJETO – OBJETO. (Cheesman, 2011, p.2)

### **2.7.1. Concepto de conocimiento**

Es el entendimiento, inteligencia, razón natural. Aprehensión intelectual de la realidad o de una relación entre los objetos, facultad con que nos relacionamos con el mundo exterior.

Conjunto de saberes sobre un tema o sobre una ciencia. La adquisición del conocimiento está en los medios intelectuales de un hombre (observación, memoria, capacidad de juicio, etc.). A medida que crece el conocimiento se da tanto el cambio cualitativo por haber en ello un incremento de reorganización del conjunto y de adquisición de los mismos.

### **2.7.2. Tipos de conocimiento**

#### **2.7.2.1. Conocimiento vulgar**

Llamado conocimiento ingenuo, directo es el modo de conocer, de forma superficial o aparente se adquiere contacto directo con las cosas o personas que nos rodean.

Es aquel que el hombre aprende del medio donde se desenvuelve, se transmiten de generación en generación.

Características del conocimiento vulgar:

- Sensitivo: Aunque parte de los hechos el conocimiento se estructura con lo aparente, no trata de buscar relación con los hechos.
- Superficial: Aunque parte de los hechos el conocimiento se estructura con lo aparente, no tratar de buscar relación con los hechos.
- Subjetivo: La descripción y aplicación de los hechos depende del capricho y arbitrariedad de quien los observes.
- Dogmático: este sostiene en la aceptación táctica de actitudes corrientes o en nuestra propia suposición irreflexiva se apoya en creencias y supuestos no verificables o no verificados.
- Estático: Los procedimientos para lograr los conocimientos se basan en la tenacidad y el principio de autoridad, carecen de continuidad e impide la verificación de los hechos.
- Particular: Agota su esfera de validez en sí mismo, sin ubicar los hechos singulares es esquemas más amplios.
- Asistemático: Porque las apariencias y conocimientos se organizan de manera no sistemática, sin obedecer a un orden lógico.
- Inexacto: Sus descripciones y definiciones son pocas precisas.
- No acumulativo: La aplicación de los hechos es siempre arbitraria, cada cual emite su opinión, sin considerar otras ideas ya formuladas.

### 2.7.2.2. Conocimiento científico

Llamado Conocimiento Crítico, no guarda una diferencia tajante, absoluta, con el conocimiento de la vida cotidiana y su objeto puede ser el mismo. Intenta relacionar de manera sistemática todos los conocimientos adquiridos acerca de un determinado ámbito de la realidad.

Es aquel que se obtiene mediante procedimientos con pretensión de validez, utilizando la reflexión, los razonamientos lógicos y respondiendo una búsqueda intencional por la cual se delimita a los objetos y se previenen los métodos de indagación.

Características del Conocimiento Científico:

- Racional: No se limita a describir los hechos y fenómenos de la realidad, sino que explica mediante su análisis para la cual elabora conjeturas, fórmulas, enunciados, conceptos, etc.
- Fático: Inicializa los hechos, los análisis y luego regresa a éstos
- Objetivo: Los hechos se describen y se presentan cual son, independientemente de su valor emocional y de su modo de pensar y de sentir quien los observa.
- Metódico: Responde a una búsqueda intencionada, obedeciendo a un planteamiento donde se utilizan procedimientos metódicos con pretensión de validez.
- Auto-Correctivo o Progresivo: Es de esta forma porque mediante la confrontación de las conjeturas sobre un

hecho con la realidad y el análisis del hecho en sí, que se ajustan y rechazan las conclusiones.

- General: Porque ubica los hechos singulares en puntas generales llamadas "Leyes".
- Sistemático: Ya que el conocimiento está constituido por ideas conectadas entre sí, que forman sistemas.
- Acumulativo: Ya que parte del conocimiento establecido previamente y sirve de base a otro.

## **2.8. Habilidad**

El cerebro humano no es un recipiente en el cual se deposita simplemente el conocimiento para alcanzar cualquier tipo de aprendizaje, una serie de pasos que tienen un orden y jerarquía. Para la realización de este proceso, es imprescindible el dominio de una serie de operaciones y acciones que permitan el desarrollo de las habilidades intelectuales, las que posteriormente se convertirán en capacidades. Por ello, la base fundamental para la adquisición de conocimientos es el cómo conocemos los objetos, comprendemos la lectura, resolvemos un problema y otros más.

Es precisamente mediante determinadas habilidades intelectuales como la observación, comparación, descripción, definición, clasificación, seriación y otras, podemos realizar una asimilación consiente de los nuevos conocimientos. Sin embargo, en la actualidad, los estudiantes, en su mayoría, sólo pueden realizar algunas de estas operaciones, pero sin dominar sus bases teóricas ni las acciones necesarias para desarrollarlas con calidad. (Martínez, 2004, p.8)

### **2.8.1. Habilidades en el ambiente escolar**

Hoy, es una realidad la contradicción que existe entre el volumen de información que tiene en general los programas de estudio y el tiempo que tiene el maestro para lograr un aprendizaje significativo. En parte podemos resolver esta situación mediante una adecuada y racional selección de la estructura y contenidos de los programas de estudio y un uso eficaz de los métodos didácticos y medios audiovisuales. Todo lo anterior, debe implicar que el maestro enseñe a aprender, para que el estudiante aprenda a aprender, y como objetivo final desarrollar en ellos esa capacidad de aprender.

Para lograr el objetivo planteado, es necesario que el alumno adquiriera un conjunto de habilidades intelectuales tales como: observar, conceptuar, describir, argumentar, clasificar, comparar, determinar la idea central y las ideas secundarias de un párrafo, seriar, inferir, analizar y sintetizar, generalizar, y otras menos importantes. Cada una de ellas tiene sus características y forma de aplicación.

La habilidad de conceptualizar es fundamental, ésta no es más que distinguir las características del concepto, diferenciar las esenciales de las que no lo son, así como la generalización de las mismas. La metodología que utiliza para la asimilación y utilización correcta de la conceptualización, tiene su base en las principales exigencias que esta operación entraña. (Martínez, 2004, p.9)

## **3. DIAGNÓSTICO DE LA EXPERIMENTACIÓN Y EL EXPERIMENTOS**

### **3.1.¿Qué es la experimentación?**

Es la actividad dirigida a modificar la realidad con el propósito de crear el fenómeno que se investiga, y poder observarlo; se trata de operación

mediante la cual se determinan los fenómenos para probar en ellos las propiedades, para encontrar sus causas.

La experimentación consiste en el estudio de un fenómeno, reproducirlo generalmente en un laboratorio, en las condiciones particulares de estudio que interesan, eliminando o introduciendo aquellas variables que pueda producir en él. Puede ser más profundamente que la observación, ya que efectúa cambios en lugar de limitarse a registrar variaciones. No es otra cosa que una observación, por tanto, el experimentador tiene que reflexionar, ensayar, tantear, comparar y combinar, para encontrar cuáles son las condiciones más apropiadas para la realización del objeto que persigue.

### **3.2. ¿Qué es un experimento?**

Un experimento es un procedimiento mediante el cual se trata de comprobar (confirmar o verificar) una o varias hipótesis relacionadas con un determinado fenómeno, mediante la manipulación y el estudio de las correlaciones de la(s) variables que presumiblemente son su causa.

La experimentación constituye uno de los elementos claves de la investigación científica y es fundamental para ofrecer explicaciones causales.

En un experimento se consideran todas las variables relevantes que intervienen en el fenómeno, mediante la manipulación de las que presumiblemente son su causa, el control de las variables extrañas y la aleatorización de las restantes. Estos procedimientos pueden variar mucho según las disciplinas (no es igual en física que en psicología, por

ejemplo), pero persiguen el mismo objetivo: excluir explicaciones alternativas (diferentes a la variable manipulada) en la explicación de los resultados.

Este aspecto se conoce como validez interna del experimento, la cual aumenta cuando el experimento es replicado por otros investigadores y se obtienen los mismos resultados. Cada repetición del experimento se llama prueba o ensayo.

Las distintas formas de realizar un experimento (en cuanto a distribución de unidades experimentales en condiciones o grupos) son conocidas como protocolo de investigación.

Por cierto, la experimentación no es dominio exclusivo de las ciencias, pues a nivel personal y desde la niñez, vivimos experimentando constantemente confirmando o verificando hipótesis, a efectos de poder mejorar nuestra relación con el mundo que nos rodea.

### **3.3. Beneficios del experimento en la educación**

Los niños desde muy pequeños van construyendo teorías explicativas acerca de la realidad de un modo similar al que utilizan los científicos. Desde el primer día de clases, los alumnos deben aprender a visualizar el mundo de forma científica, es decir, se les debe animar a hacer propuestas sobre la naturaleza y a buscar respuestas; recolectar cosas, contarlas y medirlas, hacer observaciones cualitativas, organizar las recolecciones y discutir los hallazgos etc. (Arreola & López, 2008, p.10)

“¿Por qué pasa esto? ¿Por qué funciona aquello de esa manera? ¿Qué sucedería si...?” Los niños hacen diariamente preguntas como éstas, sobre

el mundo que les rodea. Por otra parte los adultos les ayudan a ir aprendiendo por sí mismos las ciencias, la Ciencia en la educación está más interesada en el proceso que sigue que en el producto final. Con los adultos la enseñanza puede ser verbal, no ocurre lo mismo con los niños pequeños. Para entender la definición de un término, estos niños tienen que estar físicamente actuando sobre un concepto en el que se utilice esa palabra, un concepto tiene verdadero significado para ellos cuando lo han comprobado mediante exploración y manipulación.

Los niños no necesitan aprender a explorar, preguntar y manipular; nacen con un fuerte deseo de hacerlo. Esta necesidad de tocar manipular y explorar se ha llamado de muy diferentes maneras por parte de los psicólogos y educadores, que piensan que sienta las bases del futuro aprendizaje. A los niños les produce satisfacción el ser capaces de manejar y controlar cosas y resultados que están más allá de sus propios cuerpos, y les conduce a una clarificación y entendimiento de su mundo físico.

A medida que van investigando las propiedades del mundo físico los niños van añadiendo nuevos conocimientos a su propio bagaje, cuando más conocimientos adquieren, más fundamentación tienen para desarrollar nuevos conceptos. Al tocar, manipular, experimentar, sentir, etc., se hacen capaces de integrar esta información en conceptos preexistentes. De esta manera amplía y profundiza su comprensión del mundo que les rodea. Por ejemplo:

- Amplía sus conceptos acerca de peso y masa cuando hacen flotar objetos en un recipiente con agua.
- Entienden mejor la presión del aire y el movimiento cuando dejan caer plumas y las ven flotar en el aire hasta llegar al suelo.
- Se hacen una idea del proceso vital cuando se les permite cuidar de animales y plantas.

En esta edad se debe poner el énfasis en que los niños entiendan las propiedades del mundo que les rodea. Pues sólo a través de la comprensión de las propiedades físicas del aire, del agua, del suelo, del tempo atmosférico y otros fenómenos naturales, serán capaces en el futuro de resolver los problemas que se encontrará al enfrentarse con el mundo real. (Brown, 2002, p.25)

### **3.4. Historia de la ciencia y el aprendizaje.**

Haciendo una rápida revisión de la historia de la ciencia nos encontramos con una constante: la idea de comprender el mundo en el que vivimos. Ya sea para controlarlo, explicarlo o transformarlo, los seres humanos nos hemos hecho siempre preguntas que nos ha motivado, a lo largo de los siglos, a desarrollar metodologías, instrumentos y explicaciones variadas que nos permitieran enfrentar y resolver los desafíos del entorno.

Como postula Thomas Khun en su libro *La estructura de las revoluciones científicas*, cada momento histórico está regido por un paradigma que determina como explicamos nuestro mundo y que se entiende por ciencia. Los cambios de paradigmas son proceso históricos muy complejos, que traen consigo el cambio de este marco particular desde donde se piensan y se analizan la realidad y la misma ciencia.

El aprendizaje de los sujetos no está lejos de la lógica de “cambios de paradigma”. En tendemos que el aprender no es el resultado de la mera copia de la información que proviene del exterior, sino el producto de un complejo proceso de construcción de significados que surgen del trabajo intelectual de las personas en su interacción con el medio. Es decir, que

aprendemos en la medida que podemos relacionarnos con el medio que nos rodea y darle significado a nuestras experiencias.

El motor del aprendizaje está dado por una búsqueda de equilibrio constante, entre las estructuras mentales del sujeto, y las condiciones del medio social y cultural a las que se encuentra expuesto. Nos referíamos a lo que en psicología se define como adaptación.

Cuando un individuo interactúa con objetos se produce una doble transmisión: por parte, el objeto es asimilado según los esquemas previos de la persona y, por otra estos esquemas son transformados en función del objeto que se conoce.

En el aprendizaje, entonces, las estructuras cognitivas del sujeto se van modificando y reorganizando sucesivamente, dando paso a nuevas estructuras, más amplias y profundas, que siempre engloban las anteriores.

Estas reorganizaciones si bien son constantes gozan de ciertos periodos de estabilidad en los que la persona puede “arreglárselas con el mundo” más o menos eficientemente a partir de los conocimientos que tiene. Estos periodos estables son lo que Piaget definió como estadios en el proceso de desarrollo cognitivos.

El paso de un estadio al siguiente no es abrupto y se da, sintéticamente cuando un sujeto se enfrenta a una situación que no puede resolver con las estructuras cognitivas que posee. Esto produce un desequilibrio que da paso a nuevas estructuras.

Dicho así. Pareciera que no existe conflicto en el cambio del aprendizaje, pero sucede que las estructuras construidas son relativamente estables y, por tanto, fuertemente resistentes al cambio. Y esto es así porque durante un tiempo determinado fueron útiles para la persona, es decir que le permitieron su mundo y accionar en él.

Pero volvamos al paralelo entre el aprendizaje y la historia del pensamiento científico, Citando a Piaget, “en el curso de la historia del pensamiento científico los progresos logrados de una etapa a la siguiente no se suceden, salvo raras excepciones, de cualquier manera sino que pueden ser seriados como en el curso de la psicogénesis, bajo la forma de estadios secuenciales”

En la historia de la ciencia vemos que estas teorías científicas o paradigmas en algún momento se quebraron. Frente a determinados hechos que no podían ser explicados mediante el conocimiento producido hasta ese momento, o el surgimiento de nuevos interrogantes que desafiaban la validez de ese conocimiento, los científicos desarrollaron nuevos conocimientos explicativos que dejaron atrás a las viejas concepciones, no sin haber pasado primero por un periodo de fuertes avances y retrocesos simultáneos, contradicciones y luchas internas.

En un plano similar, las teorías o concepciones acerca del mundo, que elaboran los sujetos e les sirven de marco de referencia para su manera de relacionarse con él, sufren en algún momento un desequilibrio que cuestione seriamente su validez para dar cuenta de ciertos fenómenos, y es en ese momento en donde surge la necesidad de encontrar nuevas formas de explicar la realidad. (Brown, 2002, p.43)

## Ciencia escolar

Si las ciencias son el resultado de una actividad humana compleja, su enseñanza no puede serlo menos: debe concebirse también como actividad y para ello debe tener la meta, el método y el campo de aplicaciones adecuados al contexto escolar, conectando con los valores del alumnado y con el objetivo de la escuela (que es promover la construcción de conocimientos y hacerlos evolucionar) (Izquierdo & Sanmarti, 1999, p.15).

En el ámbito escolar funciona una axiología propia y ésta es suficientemente autónoma y diferente de la que rige en los otros ámbitos como para ocuparnos de ella seriamente.

Uno de los valores en la escuela es la que Echevarría considera propia de este contexto de actividad científica: normatividad, que es la salvaguarda del no relativismo del conocimiento científico. Pero hay otros que pueden parecer contradictorios con éste e igualmente importantes, como el desarrollo de la creatividad o del espíritu crítico. Por ello debemos diseñar también una nueva epistemología escolar, que acepta la normatividad de algunos conocimientos como punto de partida para la comprensión del mundo pero que impulsa también la creatividad en la elaboración de argumentos y de aplicaciones para que los conocimientos normativos adquieran sentido y proporcionen autonomía. En resumen, las aportaciones principales de la reflexión filosófica e histórica a los contenidos de la ciencia escolar serían las siguientes:

Si la ciencia es una actividad (es un saber hacer) y no sólo un conjunto de conocimientos, la ciencia escolar debería ser una “tecnociencia”, puesto que no podemos disociar los contenidos teóricos del proceso de intervención técnica que los fundamenta.

La ciencia escolar ha de “tener valor” para los alumnos, porque sólo así harán de ella una actividad significativa, sólo así podrán “entrar en el juego” y aprenderla.

Si lo fundamental en las ciencias son las teorías y éstas se obtienen mediante la conexión entre un modelo teórico y un dominio de fenómenos, para poder enseñar teorías es imprescindible disponer de un “mundo” apropiado e intervenir en él de manera consciente y reflexiva.

Esto es lo que es difícil de enseñar y lo que falla generalmente, cuando se enseñan modelos teóricos confundiendo con teorías; y por ello las prácticas escolares son tan importantes.

El lenguaje científico escolar es el que permite hablar de los hechos científicos y, haciéndolo, contribuye a crearlos.

Toda ficción se construye mediante el lenguaje: escrito, oral, gráfico, y esto es lo que ocurre también en las ciencias. Forman parte del lenguaje escolar tanto los debates, las redacciones, los informes... como los signos específicos que se crean, como los mapas conceptuales, las tablas de datos, las V de Gowin, los diagramas, etc. Las relaciones entre los modelos y los hechos se establecen experimentalmente y permiten actuar sobre los fenómenos y prever el resultado de lo que pasará. Pero estos conjuntos (los hechos y los modelos relacionados por las leyes o hipótesis teóricas) dan lugar a proposiciones que van configurando el conocimiento científico escrito que dan cuerpo a las teorías; puede llegar así a ser mucho más abstracto, potente y fácil de recordar de lo que sería este conocimiento si fuera sólo oral o práctico.

Los alumnos han de aprender a elaborar estas proposiciones argumentadas según las leyes de la lógica y según las limitaciones que imponen los modelos científicos y sus leyes. Poco a poco aprenden a describir, a definir, a justificar, a explicar. Aprenden así las nuevas palabras que les van a permitir leer libros de ciencias y comunicarse cada

vez mejor con sus profesores. Gracias al lenguaje, los alumnos construyen los hechos científicos y se apropian de ellos. Así pues, “hablar, discutir y escribir sobre los fenómenos en los que se puede intervenir puede considerarse el *método* para la construcción de la ciencia escolar”

### **3.5. Experimentación en la escuela**

Es conveniente que los profesores alienten los valores científicos elogiando la curiosidad y la creatividad, incluso cuando las investigaciones no resulten como se planearon. Los estudiantes deben participar activamente en la exploración de fenómenos que les interesen tanto dentro como fuera de la clase, en forma amena y emocionante, abriendo la puerta a más investigaciones.

Una parte de la exploración estudiantil es comunicar a otros lo que ven, lo que piensan y cuanto les maravilla. Los niños deben tener tiempo suficiente para conversar acerca de lo que miran y para comparar sus observaciones con las de otros. Debe premiarse la explicación ordenada y detallada (una necesidad de las ciencias) pero no habrá que esperarse que en este nivel se ofrezcan explicaciones precisas por parte de los estudiantes. (Arreola & López, 2008, p.10)

En primer lugar, que el aprendizaje de las personas tenga puntos de analogía con los mecanismos históricos de desarrollo del pensamiento científico no quiere decir que a lo largo de su vida, un individuo vaya pasando sucesivamente por los diferentes paradigmas que recorrió la humanidad en la historia de la ciencia. Semejante linealidad nos llevaría a pensar que, por ejemplo, una persona va a pasar de pensar a la tierra como centro del universo para luego darse cuenta que el sol es el centro del sistema, y así sucesivamente, ¡hasta llegar a comprender la teoría cuántica!

Es importante aclarar entonces que las analogías y puntos de contacto a los que nos referíamos tienen que ver con los mecanismos que llevan a la construcción del conocimiento en ambos casos, y no con los conceptos a los que se llega.

Por otro lado, estas analogías tampoco implican que este camino del aprendizaje se dé espontáneamente. Ello nos llevaría a pensar, por ejemplo, que no es necesario enseñar Ciencias Naturales en la escuela o, por lo menos, no hace falta preocuparse por cómo se hace, ya que esto sucederá por sí mismo de un modo o de otro.

Como decíamos antes, pensamos que aprender Ciencias Naturales es una tarea compleja que requiere una guía activa por parte del docente. Aprender Ciencias Naturales implica por un lado construir conocimiento sólido acorde con las explicaciones científicas del mundo y, por otro aprender a hacerse preguntas, diseñar experimentos e interpretar información (en suma, aprender a indagar el mundo de modo sistemático), y esto no se da espontáneamente.

Volviendo a la escuela, entonces, podemos pensar que, para lograr el cambio conceptual asociado al aprendizaje, es necesario exponer a los chicos a situaciones para las que no basten las explicaciones que poseen, y que los lleven a un desequilibrio que haga necesaria una búsqueda de nuevas formas de entender lo que está sucediendo.

Por otra parte, en ciencia no bastan algunos experimentos para que una teoría deje de ser aceptada o para que produzca un cambio de paradigma, ya que qué esto requiere que el nuevo modelo explicativo sea mejor que el anterior y, por ende exige un trabajo de búsqueda, experimentación e intercambio colectivo. Del mismo modo, las ideas intuitivas de los chicos, esos modelos de pensamiento que les son funcionales para relacionarse

con la realidad, son, como dijimos anteriormente, resistentes al cambio, y no bastan algunas experiencias para modificarlas. Es necesario, entonces, un trabajo colectivo y dirigido para lograr el aprendizaje. (Furman, 2008, p.15)

### **3.6. Experimentos adecuados para la escuela**

Creemos que la escuela cumple un rol fundamental en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Pero ¿cómo podemos enseñar de manera de transmitir el espíritu que guía la construcción del conocimiento científico erudito? ¿Qué diferencias hay entre la ciencia que hacen los científicos y la ciencia que podemos (y debemos) enseñar en la escuela?

Tratemos de contestar a estas preguntas a lo largo del libro. Pero, para empezar, nos parece, muy importante dejar algunos conceptos claros.

Si bien podemos encontrar puntos de enlace entre la tarea de los científicos y la tarea escolar, es importante tener en cuenta que, mientras que los científicos producen conocimientos y elaboran teorías acerca de los fenómenos naturales intentando explicar sus causas, los alumnos de una escuela tratan de asimilar conocimientos que ya han sido construidos y validados previamente. En otras palabras, en la escuela no se intenta generar nuevo conocimiento sino enseñar cosas que ya se conocen o han sido descritas.

Pero hay modos y modos de hacerlo. Creemos, en este sentido, que una buena educación en Ciencias Naturales es aquella que relaciona a su vez conceptos, entendidos como aquellos conocimientos científicamente válidos, procedimientos, vinculados estrechamente con el modo de hacer

de la ciencia, y actitudes que contribuyan a formar el espíritu inquisidor y curioso que pone la ciencia como forma de conocer el mundo.

Creemos que para articular estos tres niveles de contenidos (conceptos, procedimientos y actitudes) es fundamental desarrollar propuestas en las que los chicos tomen parte activa. Y esto solo es posible si encontramos una forma válida para comprometerlos con el aprendizaje. (Furman, 2008, p.16)

### **3.7. Importancia de la experimentación en las Ciencias Naturales**

En el último siglo, el desarrollo de la ciencia ha influido de un modo sustancial en el modo en que nos comunicamos, viajamos, nos curamos, hacemos la guerra, nos concebimos como especie y pensamos nuestro mundo. En este sentido, pensamos que desconocer tanto los aportes de la ciencia como producir su conocimiento implica quedarse afuera de una central de la cultura contemporánea.

A pesar de todo esto, el lugar que ocupan las Ciencias Naturales en la escuela de Educación Básica sigue siendo, generalmente, secundario. Ya sea que porque se cree que los niños son muy pequeños para aprender “ciencia” o porque se considera menos importante que otras disciplinas (como la lengua o la matemática), las Ciencias Naturales suelen estar renegadas a un segundo plano en la escuela, empezando por la cantidad de horas que se destina por semana.

Aunque somos conscientes de que este tipo de situaciones no es fácil de revertir, creemos que es posible aprovechar el tiempo que tenemos para lograr en los chicos un aprendizaje de calidad a partir de un enfoque adecuado.

Como decíamos, pensamos que enseñar Ciencias Naturales va mucho más allá de los conceptos que los chicos puedan aprender y repetir. Enseñar Ciencias Naturales contribuye a formar individuos críticos, capaces de comprender y cuestionar el mundo que nos rodea. Creemos que una educación en ciencias como la que se propone fomenta un rol activo y una actitud curiosa y creativa en los chicos, y les brinda herramientas de pensamiento, para abordar nuevas situaciones que se le pueda presentar.

Pero esto no es todo. Cuando uno conoce bien algo es capaz de valorarlo en todas sus dimensiones. Pensamos que, si la realidad se convierte en algo fascinante de ser analizado y comprendido, se hace más fácil sentirse parte de ella e intentar cuidar o transformar aquellos aspectos considerados importantes.

Por otra parte, creemos que parte importante de la función de la escuela es disponer de los niños un bagaje de conocimientos y habilidades que forman parte de nuestra cultura y que por lo tanto, constituye un derecho inalienable de todos los que vivimos en ella. (Furman, 2008, p.16)

### **3.8. Proceso de un experimento**

¿Cómo encontrar la causa de lo que sucede ante nuestros ojos? ¿Cómo saber si lo que suponemos que pasa, pasa?

Después de tantas preguntas y explicaciones, ya va siendo hora de empezar a ponerlas a prueba. Y para ello tenemos que hacer experimentos.

Como decíamos en los capítulos anteriores, el experimento constituye una herramienta que permite poner en juego las concepciones previas de

los niños respecto a los contenidos que queremos abordar y contribuye a comprobar el cambio conceptual que implica el aprendizaje.

Hacer experimentos que conteste a sus preguntas y que refuten o validen las hipótesis propuestas implica que los niños puedan comprobar por sí mismos si lo que dicen es o no cierto, que puedan proponer explicaciones alternativas a partir de los resultados que obtienen, y es una herramienta fundamental para la construcción del pensamiento crítico.

¿Pero cómo diseñar un experimento? Aprender a formular preguntas e hipótesis, diseñar experimentos, establecer grupos control y proponer contraejemplos que lleven a nuevos experimentos (en suma, aprender a investigar) no es ningún “moco de pavo” y, a la hora de hacerlo en la escuela, es importante tener en cuenta ciertos aspectos centrales para que los experimentos no se transformen en simples juegos de “mezclar y ver qué pasa”. (Furman, 2008, p.18)

### **3.9. Del juego al experimento**

Como dijimos anteriormente, para una actividad pueda generar un cambio conceptual en los niños tiene que lograr interesarlos y despertar su curiosidad. Sin embargo, encauzar estas ganas de explorar para pasar a una segunda etapa donde se planteen hipótesis o explicaciones que se pongan a prueba a través de la experimentación no es un desafío sencillo.

Cuando hablamos de enseñar a experimentar, es decir, a indagar sistemáticamente al mundo natural, no pretendemos formar científicos en miniatura, sino acercar a los alumnos a una forma de trabajo más rigurosa

y coherente con la forma de trabajo de los científicos, pero que se diferencia de ella por su contexto de producción y finalidad.

Experimentar requiere de un trabajo intelectual de parte de los chicos que vas más allá del juego inicial. Pero pasa del juego al trabajo metódico y sistemático a veces resulta complicado, en particular con los niños más pequeños, y hace necesaria una guía activa de parte del docente y un trabajo sostenido a lo largo del año. (Furman, 2008, p.18)

### **3.10. Empezando a experimentar**

Para empezar, es importante que tengamos en cuenta que no es posible preguntar sobre la nada, ni tiene sentido diseñar una experiencia porque sí. Los experimentos tienen que estar siempre basados en el tema que se quiere trabajar, y pierden sentido fuera de él.

Tras la presentación de un fenómeno, y luego de pedirles a los chicos que expliquen lo que creen que está sucediendo, es interesante preguntarles por ejemplo: “Ustedes creen que esto es así, pero, ¿cómo lo demostraría?” o “¿Cómo haría para convencer a otros de que lo que dicen es cierto?”

Es importante resaltar la diferencia entre los hechos (lo que sucede) nuestra explicación de ello y las causas de lo que se está sucediendo. El objetivo de nuestras investigaciones deberá ser generar explicaciones lo más cercanas posibles a las causas reales de lo que ocurre.

Un conocimiento para ser válido, debe cumplir ciertos requisitos, como ser consistente internamente y poder explicar y predecir las observaciones.

Para que el resultado de un experimento sea aceptado, además, debe ser repetible por observadores diferentes, cuyas conclusiones deben coincidir. Es importante, entonces, que distintos grupos de chicos puedan repetir los experimentos y ver si llegan a las mismas conclusiones, y que puedan realizar predicciones a partir de las conclusiones que vuelvan a ser puestos a prueba mediante otros experimentos.

Ahora bien, ¿alcanza sólo con hacer experimentos para que los alumnos puedan aprender los contenidos que queremos enseñar? En nuestra opinión, la experimentación, si bien constituye un punto central de nuestra propuesta para abordar los contenidos de las Ciencias Naturales, no es suficiente por sí misma para que los niños puedan llegar a aprender todos los conceptos que queremos enseñar. Es necesario completar los experimentos con otras fuentes de información que puedan aportar elementos extra y de ese modo salven la “brecha” entre dichos experimentos y los conceptos a los que queremos que los estudiantes lleguen, que muchas veces exceden la experimentación.

Por otro lado, pensamos que hacer experimentos lleva a que los niños puedan sacar conclusiones propias respecto de sus observaciones, y plantearse preguntas que puedan poner a prueba ellos mismos, y que muchas veces puede llegar a ser insuficiente para que aprendan los procedimientos y actitudes relacionados con la forma de conocer que propone la ciencia. (Furman, 2008, p.22)

### **3.11. Diseño de experimentos**

Una vez que las preguntas y las hipótesis han sido claramente identificadas y formuladas, es hora de comenzar con la experimentación

propriadamente dicha. A la hora de diseñar un experimento para contestar una pregunta, es importante tener en cuenta algunos elementos básicos.

- La hipótesis: Es la explicación del fenómeno observado que va a ser puesta a prueba y refutada o avalada por los resultados del experimento.
- La variable a medir: Es la magnitud que pretendemos nos dé una respuesta a la pregunta que estamos haciendo, lo que efectivamente medimos, de modo cuantitativo o cualitativo.
- Las condiciones: Son aquellas variables que permanecen constantes durante el experimento.
- El tratamiento: Es la condición que aplicamos al sistema para ver el efecto que tiene. Es lo que varía durante la investigación y la hipotética causa del fenómeno.
- El experimento control: Es el experimento que nos permite asegurarnos de que el efecto observado se debe al tratamiento aplicado y no a otro factor no controlado, y cumple un rol fundamental en la contrastación de una hipótesis.

Quando se habla de controles, usualmente se hace referencia a los controles negativos, es decir, aquellos experimentos en los que se dejan todas las condiciones fijas salvo la del tratamiento. Pero también existen los controles positivos. Un control positivo es aquel experimento que nos asegura que el sistema “funciona”.

Es fundamental tener claro de antemano qué nos va a decir el experimento, cuáles son los resultados posibles y a qué conclusión se llegará se obtiene uno u otro, para que, como decíamos antes, la

experimentación no sea un simple “probar a ver qué pasa” o a mezclar cosas porque sí. Por otra parte, es importante también tener en cuenta qué información y respuesta va a aportar el experimento planteado y cuáles no, y poder diferenciar las conclusiones que se ajustan a las pruebas disponibles de aquellas que son inferencias o suposiciones que van más allá de los datos obtenidos.

Es interesante proponer contraejemplos que desestabilicen la explicación dada por los chicos de lo que está sucediendo y hagan necesarias explicaciones alternativas, estimulando así el pensamiento divergente y creativo. No se trata aquí de que el docente diga que la explicación dada es incorrecta, sino que el contraejemplo propuesto haga evidente por sí mismo que dicha explicación es insuficiente.

En general es importante que el docente conozca con la mayor profundidad posible las causas de fenómeno observado, para guiar las explicaciones hacia experimentos que permitan contestar la pregunta inicial, y poder proponer variaciones y contraejemplos con más facilidad.

Cuando experimentamos junto con los niños a menudo se abren preguntas nuevas sobre temas relacionados. Es importante no censurarlas y, en la medida que se ajusten a los objetivos de la clase, intentar pensar junto con ellos en posibles experimentos que las contesten. De todas maneras, es importante planificar claramente los objetivos de la clase, y proponer a los alumnos dejar aquellas cuestiones que los exceda para futuras investigaciones. Lograr este equilibrio es importante, ya que muchas veces con el propósito de no dejar ninguna inquietud sin tratar, los conceptos que queríamos trabajar en un principio no quedan claros y toda la clase resulta confusa. (Furman, 2008, p.24).

Si bien todo lo visto anteriormente, nos servirá para poder dar inicio a la experimentación, a continuación veremos un ejemplo como se realiza un experimento, dejando en claro ciertas pautas que se debe tomar en cuenta durante el proceso experimental.

### **3.12. Ejemplificación de un experimento**

Si la diferencia entre la actividad científica y la actividad científica escolar estriba en que sus protagonistas tienen metas diferentes y, por lo tanto, valoran cosas diferentes, debemos incidir especialmente en este punto. No podemos actuar en la escuela como si la meta y los valores de los alumnos fueran como las de los científicos; sino que, al contrario, debemos plantear claramente que la meta es aprender ciencias y debemos organizar los diferentes componentes de la actividad científica escolar como una manera de avanzar racional y conscientemente hacia esta meta.

Las prácticas en el laboratorio son imprescindibles para aprender ciencias y requieren, también, que el alumno sepa qué es lo que está haciendo. Esto no es fácil, puesto que se le presentan fenómenos que no ha escogido (y que probablemente no le plantean ninguna pregunta significativa), manipulaciones y técnicas que desconoce y que de poco le pueden servir. Una buena manera de ayudarlo a dar sentido a los hechos en el marco de un modelo teórico es ir planteando preguntas como, por ejemplo: qué tengo ahí, qué hago, qué está pasando, cómo está pasando.

Para que estas preguntas tengan sentido han de plantearse y responderse en el marco de un modelo teórico (aún incipiente) que irá desarrollándose a medida que las acciones (las manipulaciones) y los instrumentos vayan tomando también sentido, en relación con el modelo teórico. Las hipótesis, reglas o leyes que vinculan los hechos a los modelos se van estableciendo gracias a los procedimientos y a las técnicas experimentales si se utilizan en el marco del modelo; pero no es así si los

alumnos les dan significado en el marco de un modelo alternativo. En efecto, puede ser que los alumnos, cuando utilizan instrumentos nuevos o realizan manipulaciones aprendidas de memoria sin comprender su finalidad o bien, al contrario, cuando han realizado estas manipulaciones en la vida cotidiana con finalidades diferentes, lleguen a representarse las acciones, los instrumentos y los fenómenos de manera independiente, de modo que estas diferentes representaciones no coincidan en una representación única que conduzca al “hecho científico”. Así, podemos hablar de tres modelos: el modelo del fenómeno al que se refiere la práctica; el del instrumento que se utiliza; y el de la acción manipulativa que se ejecuta. Y estos tres modelos han de ser coherentes para llegar a dar sentido a la práctica aunque también pueden no serlo.

Las prácticas de iniciación han de facilitar a los alumnos el modelo incipiente que unifique los tres aspectos: la representación abstracta del fenómeno y también la posibilidad de intervenir en él.

Veamos ahora una práctica sencilla como ejemplo. Fue propuesta a alumnos de 10 años para enseñarles a controlar las variables en un experimento, pero no todos los alumnos consiguieron el resultado esperado. Analizaremos la práctica desde el modelo cognitivo de ciencia, para ver qué es lo que falló; y desde el mismo enfoque, haremos simultáneamente una nueva propuesta, planteando las preguntas que, como hemos dicho ya, deberían hacer que la tarea fuera resultando familiar a los alumnos y tuviera éxito.

El enunciado de la práctica era:

*Tenemos dos vasos idénticos. Llenamos uno de ellos con agua caliente y otro con agua fría. Medimos la temperatura de cada vaso con el termómetro y la anotamos. A continuación vertemos el contenido de los dos vasos en uno mayor. ¿Cuál será ahora la temperatura? Haz una previsión y compruébala con el termómetro.*

*Repetid el experimento, mezclando ahora dos vasos de agua caliente (de temperatura conocida) y un vaso de agua fría (de temperatura conocida). Igual que antes, haced una previsión y comprobadla. (Se continúa así, mezclando agua fría y caliente en diferentes proporciones. Finalmente, se trata de buscar una regularidad que permita calcular la temperatura final en los diversos casos).*

Al realizar el experimento, muchos alumnos hicieron la previsión errónea de la temperatura de la mezcla, sumando los valores que marcaban los dos termómetros. Al final consiguieron realizar la práctica satisfactoriamente, pero volvieron a equivocarse en el mismo sentido unos meses más tarde, a pesar de haber finalizado con aparente éxito dicha actividad. A continuación planteamos una reflexión sobre las posibles causas y los cambios que se podrían introducir.

### **¿Qué tengo? ¿Qué hago? ¿Qué pasa?**

Las tres preguntas están relacionadas entre sí y sólo, cuando se responden las tres a la vez y de manera coherente, los datos que obtendremos tendrán sentido y la experiencia, globalmente, servirá para aprender (en filosofía diríamos que las respuestas constituyen la ontología, la metodología y la epistemología del fenómeno). Esto significa también que el alumno se representa lo que tiene (mediante un modelo del fenómeno); lo que hace (mediante un modelo de la acción que realiza); y los instrumentos que utiliza para saber qué pasa (mediante un modelo del instrumento que utiliza).

Pero aquí aparece la principal dificultad. El alumnado ha de aprender algo totalmente nuevo con la práctica: la diferencia entre calor y temperatura, para poder identificar y controlar las variables de manera significativa; pero en este caso las acciones (mezclar), los objetos (vasos con agua) y quizás el instrumento (el termómetro) han sido utilizados por los alumnos en situaciones diferentes y con otros objetivos, y por ello no aportan sentido al experimento.

Sin embargo, hay otra manera de empezar a trabajar: se trata de encontrar una situación de la vida cotidiana que pueda ser utilizada como analogía (modelo) para el fenómeno que se está estudiando, que incluya también la posibilidad de actuar en él. En nuestro caso, esta situación puede ser la que se produce cuando estamos preparando un baño caliente abriendo simultáneamente los grifos de agua caliente y de agua fría. Este hecho se convertirá para el alumno en un “hecho paradigmático” y funcionará como un modelo para la operación que se le está proponiendo: mezclar aguas a diferentes temperaturas.

Así, si el alumno reconoce la similitud entre mezclar un vaso de agua fría y otro de agua caliente y enfriar el agua demasiado caliente añadiendo agua fría, será capaz de prever correctamente el resultado de la mezcla (el agua no estará tan caliente como en uno de los vasos ni tan fría como en el otro). De esta manera también podrá dar sentido a la lectura del termómetro. En efecto, si el termómetro es un instrumento desconocido para el alumno, los datos que se obtengan con él no van a tener sentido; al contrario, en este caso, un fenómeno que ya tiene sentido y en el cual ya se sabe intervenir va a permitir que el alumno aprenda cómo funciona un nuevo instrumento, que va a poder utilizar, a continuación, para adquirir el concepto de variable.

Así, a partir de una aproximación global, previa a la experiencia en sí, el alumno puede profundizar en los diferentes aspectos de la misma: el fenómeno, la manipulación y el instrumento.

- a) **Modelo del fenómeno:** Se identifica un material: agua, que puede calentarse a diferentes temperaturas y que puede “pasar calor” a otros materiales que estén a temperatura inferior, entre ellos, la propia agua.
  
- b) **Modelo de la acción:** Las acciones que se realizan (llenar los recipientes, medir la temperatura, buscar un recipiente mayor, verter en el mismo dos vasos, volver a medir la temperatura, repetir

estas operaciones cambiando algunos de sus aspectos de manera sistemática) tienen sentido en función del modelo del fenómeno, especialmente de su aspecto más abstracto: hay algo que se distribuye al mezclar, a lo cual llamamos calor, y que es diferente de la temperatura. Por esto, al mezclar las aguas no se suman las temperaturas, sino que se llega a una temperatura intermedia.

- c) **Modelo del instrumento –el termómetro–:** La justificación que nos pide el guión de prácticas se deduce de los datos que nos proporcionan los termómetros. Pero para que estos datos puedan llegar a significar algo (y permitir la emergencia del concepto de *temperatura* diferenciándolo del de *calor*), los alumnos han de representarse el propio termómetro de tal modo que vaya integrando los nuevos conceptos de *calor* y *temperatura* que se están introduciendo, pero que, a la vez, contribuye a configurar. Si el experimento se realiza con más rigor, será necesario utilizar un calorímetro, que el alumno puede relacionar con un termo. Este nuevo instrumento, en la medida en que se utiliza a conciencia, aporta nuevos matices al incipiente concepto de *calor*: su conservación, de una parte, y el problema de su dispersión, por otra.

### **¿Cómo pasa? ¿Hasta cuándo pasa?**

Ahora es cuando se puede empezar a tomar los datos que se solicitan en el guión de prácticas. A partir de este momento el “baño caliente” va a ir convirtiéndose en algo abstracto, matematizado. Poco a poco se irán estableciendo las hipótesis teóricas que dejan que pueda operativizarse, permitiendo predecir cuantitativamente lo que va a pasar: el agua caliente se enfría pero, ¿hasta cuánto?; el agua fría se calienta pero, ¿hasta cuánto?

Los alumnos pueden predecir que, si hay mucha agua caliente, se necesita más agua fría para conseguir enfriarla que si hay poca. Como resultado de esta parte de la práctica, se aíslan las variables “masa de

agua” y “temperatura”, y podemos llegar a una formulación matemática del calor intercambiado, en función de estas dos variables.

Sería interesante también realizar la práctica con otros materiales; se verá entonces que la relación entre calor y temperatura depende también de los materiales que se utilizan.

### **¿Por qué pasa? La explicación científica escolar, consecuencia de un proceso de socialización**

Se trata ahora de explicar por escrito lo que ha pasado y para ello es necesario discutir (entre los alumnos, con el profesor), introduciendo, a la vez, el lenguaje científico hablado y escrito, que se deberá utilizar a partir de ahora.

Gracias a todo ello, todos los alumnos tendrán la oportunidad de representarse de manera uniforme, consensuada, el proceso que han estado estudiando y podrán ir formulando por escrito las proposiciones que harán las veces de leyes del proceso. Estas proposiciones permiten la justificación de lo que ha ocurrido y ésta sólo es significativa si se ha establecido una relación coherente entre el modelo del fenómeno (que da lugar a la expresión escrita del mismo y a su formulación simbólica), de la acción (manipulación que se realiza) y del instrumento que se utiliza.

Veamos algunas de estas proposiciones:

Si el agua se calienta, la temperatura aumenta; si se enfría, la temperatura disminuye.

El termómetro mide la temperatura del agua.

El agua caliente puede calentar el agua fría; pero a la vez se enfría hasta que las temperaturas se igualan.

Cuando ponemos en contacto un cuerpo caliente y un cuerpo frío, el calor “pasa” del cuerpo caliente al cuerpo frío. Lo mismo sucede cuando mezclamos agua a diferente temperatura.

La temperatura final del agua depende de: *a)* la temperatura inicial del agua en los dos recipientes; y *b)* la cantidad de agua que mezclamos (dos vasos de agua caliente calientan el doble que uno).

Podemos tener recipientes con agua a la misma temperatura, pero con diferente poder de calentamiento, según cual sea la cantidad de agua.

Una pequeña parte del calor del recipiente con agua caliente pasa a calentar el medio ambiente, que también está más frío. Si queremos evitarlo, debemos utilizar un calorímetro.

A partir de este trabajo, el alumnado dispone de una incipiente “teoría sobre el calor” (le llamaremos *modelo calor-temperatura*) que se articula alrededor de la diferencia entre los conceptos de *calor* y *temperatura* y que podría formularse más o menos de la manera siguiente:

“Calor y temperatura son magnitudes diferentes. La temperatura se mide con el termómetro e indica si un cuerpo está frío o caliente. El calor es algo distinto, relacionado con el “poder” de calentamiento o de enfriamiento de los cuerpos: no tiene el mismo calor un vaso de agua a 80°C que una bañera llena de agua a esta misma temperatura”

Los cuerpos calientes pueden calentar a otro frío y viceversa, hasta que las temperaturas se igualan, porque el calor “pasa” del cuerpo más caliente al cuerpo menos caliente (el que decimos que está frío), tal como hemos visto al mezclar agua a diferentes temperaturas. La cantidad de calor que puede transmitir un cuerpo depende de la cantidad de material, del tipo de material y de la diferencia de temperatura. Podemos calcularla si conocemos estos datos. El calor se conserva, puesto que la cantidad de calor que pierde el cuerpo caliente es la que gana el cuerpo frío (el calor mide la transferencia de energía).

Los conceptos teóricos de *calor* y *temperatura* son experimentales, como todos los conceptos científicos. Es decir, son construcciones teóricas que permiten actuar: predecir lo que pasará y comprobarlo; plantearse nuevas preguntas; diseñar instrumentos para responderlas, los cuales, a su

vez, plantearán nuevas preguntas; diseñar artefactos para mejorar las condiciones de vida, o para ganar dinero, como aplicación de los conocimientos científicos. Así, no son correctos o incorrectos sólo por la manera de formularlos, sino que deben valorarse por la manipulación y la comprensión del fenómeno que permiten.

En la ciencia escolar, estos conceptos de *calor* y *temperatura* (a la vez abstractos y aplicados a los hechos que han sido interpretados) configuran ya una teoría incipiente o proto-teoría, que deberá desarrollarse dando lugar a la termodinámica, con sus leyes generales formuladas ya simbólicamente. Por esto debemos considerarlos en constante evolución, gracias a las nuevas relaciones que se irán estableciendo con nuevos conceptos y con sus respectivos hechos interpretados: los gases, el cambio químico, la vida, etc. A lo largo de este proceso, y siempre y cuando nos esforcemos en potenciar el pensamiento teórico en los alumnos, los conceptos se irán concretando en los tres aspectos: manipulativo (acciones), tecnológico (instrumentos), simbólico (modelización teórica), haciéndose a la vez más abstractos y más robustos (la robustez está relacionada con el número de fenómenos que se pueden interpretar con una determinada teoría, en nuestro caso, una teoría escolar), a la vez que continuarán siendo operativos. (Izquierdo & Sanmarti, 1999, p.45).

#### **4. APLICACIÓN DE EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLADORES DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS**

##### **4.1. Taller Educativo**

###### **4.1.1. Definiciones de taller**

Maya (2007, p.13) afirma que: “el taller está concebido como un equipo de trabajo, formado generalmente por un docente y un grupo de alumnos en el cual cada uno de los integrantes hace su aporte

específico, el docente dirige a los alumnos, pero al mismo tiempo adquiere junto a ellos experiencia de las realidades concretas en las cuales se desarrolla el taller”

Para Zeledón (2001, p.253) el taller es: “la enseñanza más que algo que la docente transmite a los estudiantes o los deja libremente crear o descubrir es un aprendizaje que depende de la actividad de los alumnos movilizados en la realización de una tarea concreta la cual responde a sus necesidades o intereses dentro de un ámbito investigativo pertinente”

En base a las definiciones expuestas se puede establecer que los talleres educativos son actividades que permiten utilizar un conjunto de estrategias para generar y activar conocimientos previos, que a su vez apoyarán el aprendizaje, la asimilación y la interpretación de información nueva.

#### **4.2. TALLER 1**

**Tema:** Estudiemos nuestro entorno: El suelo y sus características.

**Datos Informativos**

**Facilitador:** Santiago Leonardo Guaya Satama

**Número de participantes:** 21

**Fecha:** 15 de mayo del 2014

**Tiempo de duración:** 3 horas

**Prueba de Conocimientos, Actitudes y Valores (x)**

La prueba de conocimientos específicos, actitudes y valores se la realizará mediante la aplicación de un TEST sobre los conocimientos específicos que debe poseer el estudiante con relación al aprendizaje de los temas que se abarcan en el estudio del suelo y sus características en el área de Ciencias Naturales.

## **Objetivo**

Integrar actividades metodológicas para el desarrollo del aprendizaje del bloque los ciclos de la naturaleza y sus cambios, usando el trabajo en equipo durante el desarrollo de la experimentación, actividad que motivará al aprendizaje del estudiante y desarrollará nuevas habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales

## **Actividades**

Para llevar a cabo este taller, se hace conocer a sus participantes sobre las diferentes actividades programadas:

- Aplicación de una prueba de conocimientos (pre-test).
- Formación e integración de los grupos de trabajo.
- Llevar a cabo la experimentación didáctica, la cual estará en relación directa con el tema a aprender.
- Evaluar los conocimientos obtenidos gracias a la experimentación por medio de una evaluación (post-test).

## **Metodología**

El taller educativo “estudiemos nuestro entorno: el suelo y sus características” tiene como finalidad prioritaria motivar al estudiante a desarrollar actividades con criterios científicos por medio de la experimentación, para motivar al aprendizaje en el área de Ciencias Naturales a la vez que desarrollan nuevas habilidades y conocimientos. Por ello nos centraremos en hacer un taller, esencialmente descriptivo, que nos permita determinar la situación actual del fenómeno a estudiar: el análisis de la realidad dentro del aula en cuanto al aprendizaje del bloque los ciclos de la naturaleza y sus cambios, con ayuda de la experimentación.

## **Recursos**

Probetas

Gravillas

Corchos

Agua

Aceite

Alcohol

Jarra

Tierra

Arena

Botellas de cola

Estilete

Recipientes plásticos

Frascos de vidrio con tapa

Envases de agua

Tijera

Material orgánico (hojas secas)

## **Programación**

- l)** Presentación de forma general por parte del facilitador ante todos los alumnos, alumnas y la profesora de grado.
- m)** Indicación sobre todas las actividades que se van a llevar a cabo durante la realización del taller.
- n)** Aplicación de una evaluación para detectar los conocimientos sobre el tema a tratar (pre-test).
- o)** Motivación previa al inicio del taller.
- p)** Formación y ubicación de los cuatro grupos de trabajo.
- q)** Entrega de materiales a los grupos de trabajo.
- r)** Indicación personalizada por parte del facilitador en cada grupo de trabajo sobre las actividades a realizarse durante el taller.
- s)** Revisión del tema a tratar y realización del experimento dentro del grupo.

- t) Presentación y socialización de todos los experimentos por cada grupo en su respectivo orden de numeración.
- u) Prueba aplicada a los estudiantes para evaluar los conocimientos obtenidos durante la realización del taller (post-test)
- v) Cierre del taller

### **Resultados de aprendizaje (y)**

La prueba de Resultados de aprendizaje se la realizara mediante la aplicación del TEST para evaluar los conocimientos específicos que debe poseer el estudiante con relación al estudio del suelo y sus características en el área de Ciencias Naturales, para posterior comparación con la aplicada inicialmente.

### **Conclusiones**

- La experimentación didáctica es una estrategia de aprendizaje muy importante que ayuda de forma dinámica al estudiante en la adquisición de nuevos conocimientos, siempre que esta tenga relación directa con el tema a aprender, ya que esta llama notablemente la atención del estudiante al momento de realizarla.
- Llevar a cabo este tipo de actividades (experimentos) no implica realizar un gasto exonerado por parte del docente ni muchos del alumno, ya que todos los materiales que se necesita se los puede obtener de forma fácil; ya sean materiales reciclables y de la naturaleza.

### **Recomendaciones**

- Se recomienda que durante el proceso de la experimentación realizada por los estudiantes, el profesor debe estar vigilando y

prestando continuamente su ayuda, ya que los estudiantes necesitan una guía para poder llevar a cabo estas actividades.

- De igual forma se recomienda buscar nuevos experimentos que despierten el interés del niño y que sean acordes con el tema a enseñar.

### **4.3. TALLER 2**

**Tema:** Estudiemos nuestro entorno: El agua y sus características

**Datos Informativos**

**Facilitador:** Santiago Leonardo Guaya Satama

**Número de participantes:** 21

**Fecha:** jueves 22 de mayo del 2014

**Tiempo de duración:** 3 horas

**Prueba de Conocimientos, Actitudes y Valores (x)**

La prueba de conocimientos específicos, actitudes y valores se la realizará mediante la aplicación de un TEST sobre los conocimientos específicos que debe poseer el estudiante con relación al aprendizaje de los temas que abarcan el estudio del agua y sus características en el área de Ciencias Naturales.

#### **Objetivo**

Integrar actividades metodológicas para el desarrollo del aprendizaje del bloque los ciclos de la naturaleza y sus cambios, usando el trabajo en equipo durante el desarrollo de la experimentación, actividad que motivará al aprendizaje del estudiante y desarrollará nuevas habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales

## **Actividades**

Para llevar a cabo este taller, se hace conocer a sus participantes sobre las diferentes actividades programadas:

- Aplicación de una prueba de conocimientos (pre-test).
- Integración de los cuatro grupos de trabajo.
- Llevar a cabo la experimentación didáctica, la cual estará en relación directa con el tema a aprender.
- Evaluar los conocimientos obtenidos gracias a la experimentación por medio de un test.

## **Metodología**

El taller educativo “estudiemos nuestro entorno: el agua y sus características” tiene como finalidad prioritaria motivar al estudiante a desarrollar actividades con criterios científicos por medio de la experimentación, para motivar al aprendizaje en el área de Ciencias Naturales a la vez que desarrollan nuevas habilidades y conocimientos. Por ello nos centraremos en hacer un taller, esencialmente descriptivo, que nos permita determinar la situación actual del fenómeno a estudiar: el análisis de la realidad dentro del aula en cuanto al aprendizaje del bloque los ciclos de la naturaleza y sus cambios, con ayuda de la experimentación, para un mejor entendimiento del tema a aprender.

## **Recursos**

Probetas

Agua

Alcohol

Jarras

Botellas de cola

Estilete  
Recipientes plásticos  
Frascos de vidrio con tapa  
Envases de agua  
Cinta adhesiva  
Tijera  
Velas

### **Programación**

- k)** Indicación sobre todas las actividades que se van a llevar a cabo durante la duración del taller.
- l)** Aplicación de una evaluación para detectar los conocimientos sobre el tema a tratar (pre-test).
- m)** Motivación previa al inicio del taller.
- n)** Formación y ubicación de los cuatro grupos de trabajo.
- o)** Entrega de materiales a los grupos de trabajo.
- p)** Indicación personalizada por parte del facilitador en cada grupo de trabajo sobre las actividades a realizarse durante el taller.
- q)** Revisión del tema a tratar y realización del experimento dentro del grupo.
- r)** Presentación y socialización de todos los experimentos por cada grupo en su respectivo orden de numeración.
- s)** Prueba aplicada a los estudiantes para evaluar los conocimientos obtenidos durante la realización del taller (post-test)
- t)** Cierre del taller

### **Resultados de aprendizaje (y)**

La prueba de Resultados de aprendizaje se la realizara mediante la aplicación del TEST para evaluar los conocimientos específicos que debe poseer el estudiante con relación al estudio del agua y sus características

en el área de Ciencias Naturales, para posterior comparación con la aplicada inicialmente.

### **Conclusiones**

- La experimentación didáctica es una estrategia de aprendizaje muy importante que ayuda de forma dinámica al estudiante en la adquisición de nuevos conocimientos, siempre que esta tenga relación directa con el tema a aprender, ya que esta llama notablemente la atención del estudiante al momento de realizarla.
- Llevar a cabo este tipo de actividades (experimentos) no implica realizar un gasto exonerado por parte del docente ni muchos del alumno, ya que todos los materiales que se necesita se los puede obtener de cualquier lugar, ya sean materiales reciclables y de la naturaleza.

### **Recomendaciones**

- Se recomienda que durante el proceso de la experimentación realizada por los estudiantes, el profesor debe estar vigilando y prestando continuamente su ayuda, ya que los estudiantes necesitan una guía para poder llevar a cabo estas actividades.
- De igual forma se recomienda buscar nuevos experimentos que despierten el interés del niño y que sean acordes con el tema a enseñar.

## **4.4. TALLER 3**

**Tema:** Estudiemos nuestro entorno: El aire y propiedades de otros gases

**Datos Informativos**

**Facilitador:** Santiago Leonardo Guaya Satama

**Número de participantes:** 21

**Fecha:** jueves 29 de mayo del 2014

**Tiempo de duración:** 3 horas

### **Prueba de Conocimientos, Actitudes y Valores (x)**

La prueba de conocimientos específicos, actitudes y valores se la realizará mediante la aplicación de un TEST sobre los conocimientos específicos que debe poseer el estudiante con relación al aprendizaje de los temas que abarcan el estudio del aire y propiedades de otros gases en el área de Ciencias Naturales.

### **Objetivo**

Integrar actividades metodológicas para el desarrollo del aprendizaje del bloque los ciclos de la naturaleza y sus cambios, usando el trabajo en equipo durante el desarrollo de la experimentación, actividad que motivará al aprendizaje del estudiante y desarrollará nuevas habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales.

### **Actividades**

Para llevar a cabo este taller, se hace conocer a sus participantes sobre las diferentes actividades programadas:

- Aplicación de una prueba de conocimientos (pre-test).
- Integración de los grupos de trabajo.
- Llevar a cabo la experimentación didáctica, la cual estará en relación directa con el tema a aprender.
- Evaluar los conocimientos obtenidos gracias a la experimentación por medio de un test.

## **Metodología**

El taller educativo “estudiemos nuestro entorno: el aire y propiedades de otros gases” tiene como finalidad prioritaria motivar al estudiante a desarrollar actividades con criterios científicos por medio de la experimentación, para motivar al aprendizaje en el área de Ciencias Naturales a la vez que desarrollan nuevas habilidades y conocimientos. Por ello nos centraremos en hacer un taller, esencialmente descriptivo, que nos permita determinar la situación actual del fenómeno a estudiar: el análisis de la realidad dentro del aula en cuanto al aprendizaje del bloque los ciclos de la naturaleza y sus cambios, con ayuda de la experimentación.

## **Recursos**

Agua

Alcohol

Jarra

Botellas de cola

Estilete

Recipientes plásticos

Frascos de vidrio con tapa

Envases de agua

Tijera

## **Programación**

- k)** Indicaciones sobre todas las actividades que se van a llevar a cabo durante la duración del taller.
- l)** Aplicación de una evaluación para detectar los conocimientos sobre el tema a tratar (pre-test).
- m)** Motivación previa al inicio del taller.
- n)** Formación y ubicación de los cuatro grupos de trabajo.
- o)** Entrega de materiales a los grupos de trabajo.

- p) Indicación personalizada por parte del facilitador en cada grupo de trabajo sobre las actividades a realizarse durante el taller.
- q) Revisión del tema a tratar y realización del experimento dentro del grupo.
- r) Presentación y socialización de todos los experimentos por cada grupo en su respectivo orden de numeración.
- s) Prueba aplicada a los estudiantes para evaluar los conocimientos obtenidos durante la realización del taller (post-test)
- t) Cierre del taller

### **Resultados de aprendizaje (y)**

La prueba de Resultados de aprendizaje se la realizara mediante la aplicación del TEST para evaluar los conocimientos específicos que debe poseer el estudiante con relación al estudio del aire y propiedades de otros gases, en el área de Ciencias Naturales, para posterior comparación con la aplicada inicialmente.

### **Conclusiones**

- La experimentación didáctica es una estrategia de aprendizaje muy importante que ayuda de forma dinámica al estudiante en la adquisición de nuevos conocimientos, siempre que esta tenga relación directa con el tema a aprender, ya que esta llama notablemente la atención del estudiante al momento de realizarla.
- Llevar a cabo este tipo de actividades (experimentos) no implica realizar un gasto exonerado por parte del docente ni muchos del alumno, ya que todos los materiales que se necesita se los puede obtener de cualquier lugar, ya sean materiales reciclables y de la naturaleza.

## **Recomendaciones**

- Se recomienda que durante el proceso de la experimentación realizada por los estudiantes, el profesor debe estar vigilando y prestando continuamente su ayuda, ya que los estudiantes necesitan una guía para poder llevar a cabo estas actividades.
- De igual forma se recomienda buscar nuevos experimentos que despierten el interés del niño y que sean acordes con el tema a enseñar.

## **5. EVALUACIÓN DE LOS TALLERES CON EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS MOTIVADORES DE APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS**

### **5.1. Evaluación de los talleres**

Después de haber llevado a cabo los talleres antes mencionados, se procede a evaluar los conocimientos obtenidos después del taller con la ayuda de un cuestionario, y la respuesta en la participación, colaboración y motivación del estudiante al momento de realizar los experimentos con la ayuda de una guía de observación.

#### **5.1.1. Evaluación del taller 1: “Estudiemos nuestro entorno: El suelo y sus características”**

**Cuestionario:**

**Datos informativos**

**Nombre:** .....

**Fecha:** .....

**Conteste las siguientes preguntas:**

1. *¿Qué características posee el núcleo de nuestro planeta?*  
.....
2. *¿Por qué motivo nuestro planeta posee un campo magnético?*  
.....
3. *¿Por qué es importante que los suelos puedan absorber agua en grandes cantidades?*  
.....
4. *¿Por qué es importante saber las características de las diferentes tipos de suelo?*  
.....
5. *¿Qué podemos hacer para evitar la erosión del suelo?*  
.....

**5.1.2. Evaluación del taller 2: “Estudiemos nuestro entorno: El agua y sus características”**

**Datos informativos:**

**Nombre:** .....

**Fecha:** .....

**Conteste las siguientes preguntas:**

1. *¿Qué tipo de energía produce una central hidroeléctrica y a través de que elemento la obtiene?*  
.....
2. *¿En qué consiste la ley de la conservación?*  
.....
3. *¿Cómo es el nombre del proceso que hace que el agua se evapore?*  
.....

4. *¿Por qué es necesario potabilizar el agua?*

.....

5. *¿Qué elementos podemos emplear para hacer un filtro de agua?*

.....

**5.1.3. Evaluación del taller 3: “Estudiemos nuestro entorno: El aire y propiedades de otros gases”**

**Datos informativos**

**Nombre:** .....

**Fecha:** .....

**Conteste las siguientes preguntas:**

1. *¿Cómo se llama el instrumento que se emplea para medir la velocidad del viento?*

.....

2. *¿Cuándo se mezcla vinagre con bicarbonato de sodio como se llama a esta reacción?*

.....

3. *¿Es necesario el oxígeno para que se pueda prender fuego?*

.....

4. *¿Cómo se llama el proceso que realizan las plantas para generar oxígeno?*

.....

5. *¿Se puede generar oxígeno a través de una reacción química?*

.....

## f. METODOLOGÍA

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**-La presente investigación responde al tipo de diseño transversal y cuasi-experimental por las siguientes razones:

- **Diseño cuasi-experimental:** Por lo que se realizará en la Unidad Educativa González Suárez con los alumnos del Séptimo grado ya que los mismos asisten regularmente a sus clases. Durante este tiempo, se pondrá en práctica los talleres para motivar el aprendizaje y desarrollar habilidades y conocimientos mediante la realización de experimentos.

Dentro de este diseño no se establecen grupos de control, porque no se considera pertinente, ya que un grupo quedaría al margen de las bondades de las actividades realizadas mediante la experimentación.

Además se llevarán a cabo observaciones, aplicando modelos de metodologías y las reacciones en cada alumno para poder comprobar una mejora en aprendizaje.

- **Es transversal:** Ya que los modelos de metodológicos serán aplicados en un determinado tiempo y se concluirá analizando la respuesta sobre la incidencia de la aplicación de la experimentación didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos para motivar el aprendizaje y desarrollar habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales.

### **Métodos a utilizarse:**

En la presente investigación se utilizarán los siguientes métodos:

Para el estudio del aprendizaje se utilizará el método comprensivo que consistirá de lo siguiente:

- **Método comprensivo:** Se lo utilizará en el conocimiento del aprendizaje con éste método, se verá finalidad, estructura, de la temática a tratar, sobre la experimentación que se llevará a cabo con los estudiantes.

Con la ayuda de este método se puede comprender la importancia que tienen las estrategias para motivar al aprendizaje del alumno mediante la utilización de diferentes experimentaciones.

De forma simultánea se entiende que los maestros son quienes están a cargo de la enseñanza de estudiante, y son ellos precisamente deben aportar ideas para el desarrollo de diferentes actividades que tengan carácter experimental para desarrollar el interés del estudiante por aprender de forma práctica y entretenida, por lo que la ayuda por parte del docente es importante para que los alumnos sea críticos, reflexivos durante todo el proceso.

A más de ello con esta metodología se busca reforzar y ampliar el aprendizaje de las Ciencias Naturales mediante el estudio o investigación de diferentes fenómenos mediante la experimentación ya que por medio de esta práctica los estudiantes podrán diseñar nuevos experimentos y desarrollar diferentes actividades mejorando así sus habilidades al momento de trabajar con dichos materiales.

Para relacionar teóricamente las actividades de experimentación didáctica, se utilizara el método analítico y el método sintético.

- **Método analítico:** Este método servirá como medio para estar al tanto de los beneficios que presenta la utilización de estrategias de la experimentación didáctica, ya que a través de la misma podemos analizar su contenido.

Es por ello que con la utilización de estas estrategias busca desarrollar nuevos experimentos para que los estudiantes puedan trabajar en ellos, ya que esta propuesta ayudará a que los alumnos potencien su aprendizaje a través de los talleres específicos.

- **Método sintético:** Servirá para sintetizar los distintos modelos metodológicos apropiados al tipo de aprendizaje.
- **Método diagnóstico participativo:** Aplicando este método se podrá detectar las deficiencias que existen en el aprendizaje en la no utilización de estrategias de estudio como lo es la experimentación didáctica, además de conocer cuáles son las consecuencias que conlleva el mal uso de estrategias en el aprendizaje. Motivo por el cual se busca corregir esta realidad, proponiendo alternativas de solución a través de la aplicación de estrategias acordes a las exigencias que hoy en día nos pone de manifiesto los avances investigativos que se llevan a cabo gracias a la experimentación.
- **Método de modelos o proactivo:** Trata de articular cada estrategia y ver su impacto en la no utilización de las mismas en el aprendizaje de Ciencias Naturales, con los estudiantes del Séptimo grado.
- **Método de taller:** Es la metodología para aplicar los modelos de Estrategias y proponer diferentes actividades experimentales para que el estudiante pueda mejorar su comprensión del estudio de los fenómenos en las Ciencias Naturales.

Finalmente para evaluar el taller propuesto, se utilizará el método de evaluación comprensiva que permitirá verificar el efecto que tiene la no utilización de la experimentación didáctica con los estudiantes y como ésta mejora su aprendizaje.

- **Método de evaluación comprensiva:** Tiene la finalidad de evaluar los resultados que se obtuvieron después del desarrollo de los talleres.

Se teoriza el objeto de estudio de aplicación de la experimentación didáctica, a través del siguiente proceso:

- a) Elaboración de un mapa mental.
- b) Aplicación de un cuestionario de conocimiento.
- c) Elaboración del plan de contenidos teóricos de temas concernientes a la experimentación.
- d) Fundamentación teórica de cada descriptor del plan de contenidos de la experimentación.
- e) El uso de las fuentes de información se abordan en forma histórica y utilizando las normas internacionales de la Asociación de Psicólogos Americanos (APA).

Para el diagnóstico de las dificultades del aprendizaje en el área de Ciencias Naturales, se procederá desarrollando el siguiente proceso:

- a) Planteamiento de criterios e indicadores.
- b) Definición de lo que diagnostica el criterio con tales indicadores

Para encontrar el paradigma apropiado de la alternativa como elemento de solución para fortalecer el aprendizaje por medio de la experimentación didáctica se procederá de la siguiente manera:

- a) Definición de la experimentación didáctica (alternativa de solución).
- b) Concreción de un paradigma teórico o modelos de experimentación didáctica.
- c) Análisis procedimental de cómo aplicar la experimentación didáctica como motivadora de aprendizaje y desarrolladora de habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales.

Delimitados los modelos de experimentación didáctica como herramienta didáctica se procederá a su aplicación mediante talleres. Los talleres que se plantearan recorren temáticas como las siguientes:

**Taller 1.** Estudiemos nuestro entorno: El suelo y sus características.

**Taller 2.** Estudiemos nuestro entorno: El agua y sus características.

**Taller 3.** Estudiemos nuestro entorno: El aire y propiedades de otros gases.

Para valorar la efectividad de la experimentación didáctica en el fortalecimiento del aprendizaje y desarrolladora de habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales, se seguirá el siguiente proceso:

- a) Antes de aplicar la experimentación didáctica con los estudiantes se tomará el TEST de conocimientos, actitudes y valores; sobre los conocimientos de las temáticas a tratar del área de Ciencias Naturales (pre-test).
- b) Aplicación de la experimentación didáctica.
- c) Aplicación del TEST anterior luego del taller. (post-test).
- d) Comparación de resultados con las pruebas aplicadas utilizando como artificio lo siguiente:
  - Puntajes de los TEST antes del taller (x)
  - Puntajes de los TEST después del taller (y)
- e) La comparación se hará utilizando el coeficiente de correlación de Pearson (r), que presenta las siguientes posibilidades:

**r>0** se comprueba que la experimentación didáctica como herramienta didáctica motivadora de aprendizaje y desarrolladora de habilidades y conocimientos no es efectiva de manera significativa

**r= 0** se comprueba que el la experimentación didáctica como herramienta didáctica motivadora de aprendizaje y

desarrolladora de habilidades y conocimientos no tiene incidencia

**r<0** se comprueba que la experimentación didáctica como herramienta didáctica motivadora de aprendizaje y desarrolladora de habilidades y conocimientos antes que ser efectiva causó animadversión.

Para el cálculo de la r de Pearson se utilizara la siguiente fórmula:

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

X (valores de la pre prueba)	Y (valores de la post prueba)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
$\sum X =$	$\sum Y =$	$\sum X^2 =$	$\sum Y^2 =$	$\sum XY =$

## Simbología

$N$ = número de integrantes de la POBLACIÓN

$\sum X$  = suma de puntuaciones de  $x$

$\sum Y$  = suma de puntuaciones de  $y$

$\sum X^2$  = suma de  $X^2$

$\sum Y^2$  = suma de  $Y^2$

$\sum XY$  = suma de productos de  $XY$

## Resultados de la investigación

Para construir los resultados de la investigación se tomará en cuenta el diagnóstico del aprendizaje y la aplicación de la experimentación didáctica para motivar el aprendizaje y desarrollar nuevas habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales, las cuáles serán de dos clases:

- c) Resultados de diagnóstico de aprendizaje de conocimientos del bloque 6 (los ciclos de la naturaleza y sus cambios).
- d) Resultados de la aplicación de la experimentación motivadora de aprendizaje y desarrollo de habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales.

## Discusión

La discusión se enmarcará dentro de dos aspectos:

- a) Discusión con respecto del diagnóstico de la utilización de la experimentación didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje y su incidencia en el Proceso Educativo.
- a) Discusión en relación a la aplicación de la experimentación didáctica como motivadora del aprendizaje y desarrollo de habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales, dio o no resultado, estos modelos de experimentos en el aprendizaje en los estudiantes.

### **Conclusiones**

Las conclusiones concomitantemente con lo anterior serán de dos clases:

- a) Conclusiones con respecto al diagnóstico sobre la utilización de la experimentación didáctica.
- b) Conclusiones con respecto de la aplicación de experimentos didácticos motivadores de aprendizaje y desarrollo de habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales.

### **Recomendaciones**

Al término de la investigación se recomendará el uso de la experimentación didáctica, de ser positiva su valoración, en tanto se da se dirá que:

- a) La aplicación de la experimentación didáctica es una estrategia de enseñanza adecuada, ya que esta brinda varios beneficios durante el desarrollo de dichos experimentos.
- b) Recomendar investigar diferentes experimentos que tengan relación con los temas de enseñanza para facilitar el aprendizaje de los estudiantes.
- c) Dichas recomendaciones serán observadas y elaboradas para que los actores educativos: estudiantes, profesores e inclusive los directivos, tomen en cuenta ciertas estrategias para así desarrollar de mejor manera el aprendizaje de los estudiantes en torno a la enseñanza de las Ciencias Naturales.

### **Población.**

El presente proyecto investigativo lo llevará a cabo en el séptimo grado de Educación Básica de la Unidad Educativa “González Suárez”, grado que cuenta con 21 estudiantes y un profesor.

<b>Quiénes</b> <b>Informantes</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra</b>
Estudiantes	21	21
Profesores	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>22</b>

En razón que el número de investigados no es grande se amerita un diseño muestra y consecuentemente se recomienda trabajar con toda la población

**g. CRONOGRAMA**

TIEMPO  ACTIVIDADES	2013				2014												2015
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	
	SEMANAS																
	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
1. Selección del tema																	
2. Aprobación del tema																	
3. Recolección de bibliografía para el Marco Teórico																	
4. Elaboración del proyecto																	
5. Aprobación del proyecto																	
6. Procesamiento de la información																	
7. Aplicación de talleres																	
8. Elaboración de resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones																	
9. Certificación y aprobación de la tesis																	
10. Levantamiento del texto y defensa en privado.																	
11. Levantamiento del artículo científico																	
12. Sustentación pública de la tesis. Graduación																	

## **h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.**

### **Recursos:**

#### **Recursos Institucionales**

- Universidad Nacional de Loja
- Área de la Educación el Arte y la comunicación
- Carrera de Educación Básica.
- Escuela “Unidad Educativa González Suárez de la parroquia Chuquiribamba cantón Loja”.

#### **Recursos Humanos**

- Autoridades y Docentes de la Universidad Nacional de Loja
- Autoridades y Docentes de la Carrera de Educación Básica.
- Autoridades y Docentes y Estudiantes de la “Unidad Educativa González Suárez de la parroquia Chuquiribamba cantón Loja”.
- Asesor del Proyecto, estudiante investigadora.

#### **Recursos materiales.**

##### **Bibliográficos**

- Textos
- Libros
- Internet
- Materiales para la experimentación

## Presupuesto

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
2	Libro	30.00	60.00
200	Papel bond	0.02	4.00
24	Internet	0.60	27.35
12	Transporte	1.35	20.40
1	Memorias Electrónicas	10.00	10.00
400	Fotocopias	0.02	40.00
1	Impresión de proyecto	6.00	50.00
2	Anillado	2.00	10.00
1	Carpetas	0.50	5.00
1	Computadora portátil	800.00	1250.00
	Materiales para la experimentación	30.00	100.00
	<b>Total de Gastos</b>		<b>1576.75</b>

## Financiamiento

El presupuesto y financiamiento para este trabajo investigativo será financiado en su totalidad por el autor.

## i. BIBLIOGRAFÍA

- ARREOLA M., & LÓPEZ F., (2008). *Haciendo y Aprendiendo Ciencia*. México. Impresora y Encuadernadora Progreso / DE Diseño y consultoría gráfica.
- BROWN, Sam. (2002). *Experimentos de Ciencias en Educación Infantil*. Estados Unidos de América. Narcea S.A. de ediciones.
- CAMPOS V., & MOYA R., (2011). *La formación del Profesional Desde una Concepción Personalizada del Proceso de Aprendizaje*. Cuba. Universidad de Guatánamo.
- ESCORIZA, José. (1998). *Conocimiento Psicológico y Conceptualización de las Dificultades del Aprendizaje*. España. Ediciones de la Universidad de Barcelona.
- FURMAN, Melina. (2008). *Ciencias Naturales: Aprender a Investigar en la Escuela*. Recuperado de:  
[http://books.google.es/books?id=\\_CSckWrhJdEC&pg=PA53&dq=experimentos+para+ni%C3%B1os&hl=es&sa=X&ei=QQ5VU9TSEezQsQSI-oCYCA&ved=0CDoQ6AEwA#v=onepage&q=experimentos%20para%20ni%C3%B1os&f=false](http://books.google.es/books?id=_CSckWrhJdEC&pg=PA53&dq=experimentos+para+ni%C3%B1os&hl=es&sa=X&ei=QQ5VU9TSEezQsQSI-oCYCA&ved=0CDoQ6AEwA#v=onepage&q=experimentos%20para%20ni%C3%B1os&f=false)
- GONZÁLEZ, Virginia. (2001). *Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje*. Recuperado de:  
<http://books.google.es/books?id=ECy7zk19Ij8C&printsec=frontcover&dq=gonz%C3%A1lez+2001&hl=es&sa=X&ei=tCZtU6X6JMvMsQTqpYD4DA&ved=0CDQQ6AEwAA#v=onepage&q=gonz%C3%A1lez%202001&f=false>
- IZQUIERDO, M., SANMARTÍN, & ESPINET M. (1999). *Fundamentación y Diseño de las Prácticas Escolares de Ciencias Experimentales*. España. Universidad Autónoma de Barcelona.
- HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ & BAPTISTA. (2006). *Metodología de la Investigación*. México. McGraw-Hill Interamericana.

- MARTÍNEZ, Omar. (2004). *Desarrollo de Habilidades y Capacidades Intelectuales*. Recuperado de:  
[http://books.google.es/books?id=KTJw4Y\\_2ewUC&printsec=frontcover&dq=desarrollo+de+habilidades+y+capacidades+intelectuales&hl=es&sa=X&ei=ADNtU7TLEtbIsATc14HIDw&ved=0CDMQ6AEwAA#v=onepage&q=desarrollo%20de%20habilidades%20y%20capacidades%20intelectuales&f=false](http://books.google.es/books?id=KTJw4Y_2ewUC&printsec=frontcover&dq=desarrollo+de+habilidades+y+capacidades+intelectuales&hl=es&sa=X&ei=ADNtU7TLEtbIsATc14HIDw&ved=0CDMQ6AEwAA#v=onepage&q=desarrollo%20de%20habilidades%20y%20capacidades%20intelectuales&f=false)
- MARTÍ, ONRUBIA, Eduard, Javier. (2005). *Las Teorías del Aprendizaje Escolar*. Recuperado de:  
<http://books.google.es/books?id=256aTL9kjcEC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- MAYA, Arnobio. (2007). *El Taller Educativo*. Colombia. Cooperativa Editorial Magisterio.
- QUEZADA, Jeannette. (2007). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Costa Rica. Universidad estatal a distancia.
- RIVAS, Manuel. (2008). *Procesos Cognitivo y Aprendizaje Significativo*. España. Editorial BOCM Madrid.
- SOUTO, Xosé. (2011). *La Construcción del Conocimiento Escolar en la Sociedad de las Comunicaciones*. España. Universidad de Valencia.
- SCHUNK, Dale. (1997). *Teorías del aprendizaje*. México. Industrial Atoto
- UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. (2002). *Desarrollo del niño y aprendizaje escolar*. México. Universidad pedagógica nacional.
- VEGLIA, Silvia. (2007). *Ciencias Naturales y Aprendizaje Significativo*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones novedades educativas.
- ZELEDÓN, María. (2001). *Lenguaje y Estudios Sociales en la Educación Infantil*. Costa Rica. Editorial UENED.

## ANEXO 2



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA**

***PRUEBA DE CONOCIMIENTOS***

Cuestionario estructurado para ser aplicado a los estudiantes de la Escuela de Educación General Básica “González Suárez”

Respetables alumnos y alumnas, soy estudiante de la carrera de Educación Básica del Área de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, y me encuentro realizando el proyecto investigativo denominado: **“Aplicación de experimentos didácticos motivadores de aprendizaje y desarrollo de habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes de séptimo grado de Educación Básica bloque curricular 5 los ciclos de la naturaleza y sus cambios, de la escuela fiscal mixta González Suárez parroquia Chuquiribamba del cantón Loja, periodo lectivo 2013-2014.”**

Por lo que solicito muy comedidamente a usted se digne dar contestación a las siguientes preguntas, mismas que me permitirán cumplir con mi objetivo.

### **ESTUDIANTES**

- 1. Conteste con sus propias palabras las siguientes preguntas:**

*¿Qué es un experimento?*

.....  
.....

***¿Qué es un objetivo?***

.....  
.....

***¿Qué beneficios trae la experimentación?***

.....  
.....

**2. Marque con una X la respuesta correcta**

***¿Qué es una hipótesis?***

*Es una teoría que se utiliza en la experimentación* ( )

*Es un concepto que se tiene total conocimiento sobre algo* ( )

*Es una suposición sobre alguna teoría* ( )

*Es una afirmación de una teoría* ( )

***¿Qué pretende la experimentación?***

*Demostrar un fenómeno que no conocemos* ( )

*Realizar un juego para distraerse* ( )

*Realizar una actividad sin propósito alguno* ( )

*Hacer prácticas sobre animales y plantas* ( )

**3. Conteste y escriba con sus palabras**

***¿Qué son los materiales que se utiliza en la experimentación?***

.....  
.....

***¿Qué es una sustancia?***

.....  
.....

**¿Cómo se relaciona la experimentación con la materia de Ciencias Naturales?**

.....  
.....

**Por su segura y positiva colaboración le expreso el más sincero agradecimiento.**

## ANEXO 3



### UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Cuestionario estructurado para ser aplicado a los estudiantes de la Escuela de Educación General Básica “González Suárez”

Respetables alumnos y alumnas pertenezco a la carrera de Educación Básica del Área de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, y me encuentro realizando el proyecto investigativo denominado: **“Aplicación de experimentos didácticos motivadores de aprendizaje y desarrollo de habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes de séptimo grado de Educación Básica bloque curricular 5 los ciclos de la naturaleza y sus cambios, de la escuela fiscal mixta González Suárez parroquia Chuquiribamba del cantón Loja, periodo lectivo 2013-2014.”**

Por lo que solicito muy comedidamente a usted se digne dar contestación a las siguientes preguntas, mismas que me permitirán cumplir con mi objetivo.

#### ESTUDIANTES

##### 1. ¿Te gustan las Ciencias Naturales?

Bastante ( )

Poco ( )

Nada ( )

¿Por qué?

.....  
.....

**2. ¿Qué entiendes por experimento?**

Es un procedimiento que se emplea para comprobar y demostrar un fenómeno desconocido ( )

Es una actividad que se la realiza para diseñar o crear un invento ( )

Es una actividad que se la realiza con la finalidad de entretener ( )

**3. ¿Has visto alguna vez a alguien realizar algún tipo de experimento?**

Varias veces ( )

Rara vez ( )

Nunca ( )

**4. ¿Has realizado alguna vez experimentos?**

En la escuela ( )

En la casa ( )

En otro Lugar ( )

Nunca ( )

¿Qué tipo de experimento?

.....  
.....

**5. ¿Tu profesor ha realizado alguna vez un experimento?**

Si ( ) No ( )

**6. ¿Te gustaría que tu profesor haga experimentos en clases?**

Si ( ) No ( )

¿Por qué?

.....  
.....

**7. ¿Crees que te ayudará en tus estudios realizar experimentos?**

Sí, porque tiene mucha importancia  
en el estudio de esta asignatura ( )

No, porque carece de relación con lo  
que se está estudiando ( )

**8. ¿Crees que sea necesario realizar experimentos en la materia de Ciencias Naturales?**

Es necesario realizarlos ( )

No son necesarios ( )

¿Por qué?

.....  
.....

**9. ¿Aportarías con tu colaboración para llevar a cabo experimentos en clases?**

Si ( ) No ( )

¿Por qué?

.....  
.....

**10. ¿Qué elementos u objetos crees tú pueden ser necesarios para realizar un experimento? Mencione algunos**

Sólo materiales de laboratorio ( )

Materiales reciclados ( )

Materiales escolares ( )

Todo tipo de materiales y objetos disponibles ( )

**11. ¿Crees que sea entretenido realizar un experimento en clases de Ciencias Naturales?**

Bastante ( )

Poco ( )

Nada ( )

¿Por qué?

.....  
.....

**12. ¿Has visitado algún laboratorio?**

Si ( ) No ( )

¿Por qué?

.....  
.....

**Por su segura y positiva colaboración le expreso el más sincero  
agradecimiento.**

## ANEXO 4



### UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Cuestionario estructurado para ser aplicada al personal docente de la Escuela fiscal mixta “González Suárez”.

Respetables docentes pertenezco a la carrera de Educación Básica del Área de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, y me encuentro realizando el proyecto investigativo denominado: “**Aplicación de experimentos didácticos motivadores de aprendizaje y desarrollo de habilidades y conocimientos en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes de séptimo grado de Educación Básica bloque curricular 5 los ciclos de la naturaleza y sus cambios, de la escuela fiscal mixta González Suárez parroquia Chuquiribamba del cantón Loja, periodo lectivo 2013-2014.**”

Por lo que solicito muy comedidamente a usted se digne dar contestación a las siguientes preguntas, mismas que me permitirán cumplir con mi objetivo.

#### DOCENTE

**1. ¿Qué es para usted la experimentación?**

Es una actividad destinada a la demostración  
e investigación de un fenómeno desconocido ( )  
con finalidades científicas y/o académicas

Es una actividad que la realizan únicamente  
científicos que laboran dentro de un laboratorio ( )

Es una actividad que se la realiza con la finalidad de entretener a las personas que la realizan ( )

**2. ¿Qué entiende usted por Experimento?**

Es un procedimiento mediante el cual se trata de comprobar (confirmar o verificar) una o varias hipótesis relacionadas con determinado fenómeno ( )

Es una actividad que se la lleva a cabo para crear o desarrollar un nuevo invento ( )

**3. ¿Considera importante que dentro de la enseñanza de las Ciencias Naturales se realicen experimentos?**

Si ( ) No ( )

¿Por qué?

.....  
.....

**4. ¿Es la experimentación una estrategia de aprendizaje?**

Si, debido a que desarrolla nuevas habilidades en los estudiantes al momento de realizarlas. ( )

No, debido a que es una actividad innecesaria para niños de escuela. ( )

**5. ¿Cuántas veces a la semana realiza experimentos con sus estudiantes?**

1 vez a la semana ( )

1 vez cada 15 días ( )

1 vez cada mes ( )

Nunca ( )

6. **¿Qué experimentos ha realizado con sus estudiantes?**
- Experimentos planteados en el texto de trabajo ( )
- Experimentos diseñados por el docente para el estudiante ( )
- Experimentos investigados de fuentes científicas ( )
- Ninguno ( )

7. **¿Cree usted que se le dificultaría realizar un experimento en clases?**
- Si, debido a la falta de tiempo y material ( )
- No, ya que es una actividad necesaria para trabajarla con los estudiantes ( )

8. **¿Dispone de laboratorio la escuela?**

Si ( ) No ( )

9. **¿Le parece una buena iniciativa de enseñanza el incluir experimentos didácticos adicionales en la asignatura de Ciencias Naturales?**

Si ( ) No ( )

¿Por qué?

.....

10. **¿De qué manera constituye la aplicación de experimentos en el rendimiento académico de los alumnos?**

Fomenta el trabajo con actitud científica ( )

No presenta ningún beneficio para el estudiante ( )

Entretiene demasiado a los alumnos

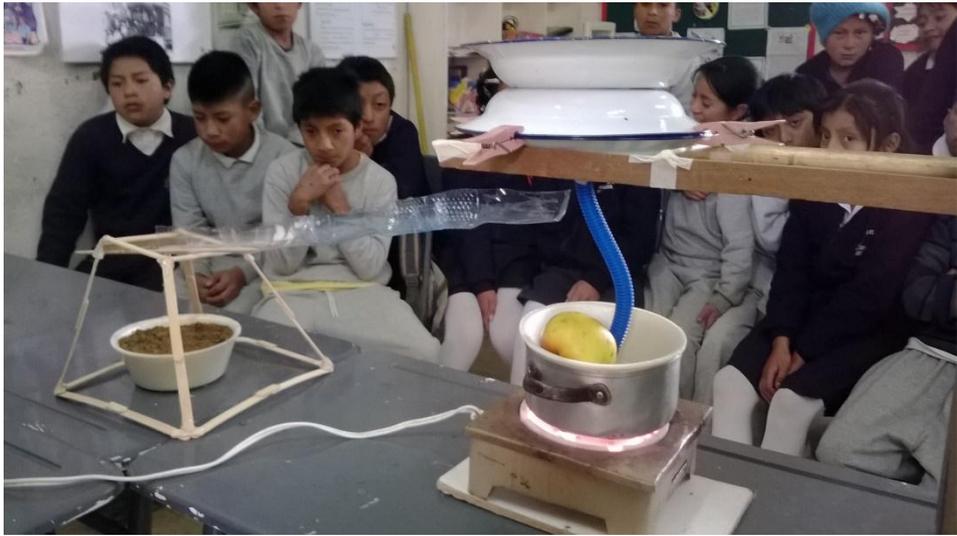
distrayéndolos de las actividades académicas ( )

**Por su segura y positiva colaboración le expreso el más sincero  
agradecimiento.**

ANEXO 5







## ÍNDICE

<b>CONTENIDOS</b>	<b>Pág.</b>
– PORTADA	i
– CERTIFICACIÓN	ii
– AUTORÍA	iii
– CARTA DE AUTORIZACIÓN	iv
– AGRADECIMIENTO	v
– DEDICATORIA	vi
– MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO	vii
– MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS	viii
– ESQUEMA DE TESIS	xi
a. TÍTULO	1
b. RESUMEN	2
SUMMARY	3
c. INTRODUCCIÓN	4
d. REVISIÓN DE LITERATURA	8
DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE	8
Proceso de aprendizaje	9
Tipos de aprendizaje	11
Aprendizaje Social	11
Aprendizaje de procedimientos	11
Meta cognición	11
Actividad cognitiva consciente y no consciente	12
Aprendizaje por reforzamiento	13
Aprendizaje receptivo	13

Aprendizaje por descubrimiento	14
Aprendizaje significativo	15
Aprendizaje significativo o memorístico	17
Aprendizaje de mantenimiento	17
Aprendizaje visual	17
Aprendizaje cooperativo	18
Concepto de conocimiento	19
Habilidad	20
DIAGNÓSTICO DE LA EXPERIMENTACIÓN Y EL EXPERIMENTO	21
¿Qué es la experimentación?	21
¿Qué es un experimento?	22
Beneficios del experimento en la educación	23
Experimentación en la escuela	23
Importancia de la experimentación en las Ciencias Naturales	25
Proceso de un experimento	26
MODELOS DE EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS	27
Estudemos nuestro entorno: El suelo y sus características	27
Estudemos nuestro entorno: El agua y sus características	28
Estudemos nuestro entorno: El aire y propiedades de otros gases	29
APLICACIÓN DE EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS	30
Definiciones de taller	30
TALLER 1	30
TALLER 2	46
TALLER 3	61
VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS EXPERIMENTOS	76

Alternativa	76
Evaluación de los talleres	76
El pre test	77
El post test	77
Comparación del pre test y post test	78
Modelo estadístico de comparación entre el pre test y el post test	78
e. MATERIALES Y MÉTODOS	83
f. RESULTADOS	89
g. DISCUSIÓN	135
h. CONCLUSIONES	143
i. RECOMENDACIONES	144
j. BIBLIOGRAFÍA	145
k. ANEXOS	147
a. TEMA	148
b. PROBLEMÁTICA	149
c. JUSTIFICACIÓN	153
d. OBJETIVOS	154
e. MARCO TEÓRICO	155
f. METODOLOGÍA	224
g. CRONOGRAMA	233
h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO	234
i. BIBLIOGRAFÍA	236
ÍNDICE	251