

*Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua*  
*Facultad de Ciencias de la Educación*  
*León*



*Tesis de Maestría:*  
*Didáctica y Diseño Curricular*

*Título:* “Una experiencia de enseñanza interdisciplinaria en el área de las Ciencias Naturales”.

*Autora:* Lic. Carrasco Montoya Cyra del Socorro.  
Lic. Gutiérrez Andino Maritza Esperanza.  
Lic. Toval Alina del Rosario.

*Tutora:* Msc. Martha Lorena Guido

*Julio – 2004*

*Universidad de Barcelona  
de España*



*Universidad Autónoma  
Nicaragua*



*UNAN LEON*

*Título: “Una experiencia de enseñanza  
interdisciplinaria en el área de las  
Ciencias Naturales”*

*Julio - 2004*

## **AGRADECIMIENTO**

La ejecución de esta investigación fue posible por el apoyo de los siguientes compañeros:

- Lic. Juan Ramón Choza Marín
- Lic. Francisco Miguel Mayorga Aguirre
- Lic. Ramiro Zepeda Useda
- Prof. Jeaneth Tobal Vanegas.

A los cuales les agradecemos toda su colaboración incondicional, desinteresada que nos brindaron en todo el transcurso de nuestra investigación.

También queremos darle las gracias a nuestros alumnos del Segundo Año "A" turno sabatino y dominical, por haber participado como fuente de información de nuestro trabajo.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación se lo dedico a mis tres hijas: Cyra, Crysthian y Cyntha por su comprensión, y a mi esposo Alberto Fajardo S. por brindarme su apoyo incondicional en mi superación profesional.

## **“DEDICATORIA”**

Todo esfuerzo tiene un motivo y los míos son:

- Mis hijos David y Leandro Javier.
- Mis padres Esperanza y Bonifacio.

A quienes dedico este trabajo con todo mi corazón.

## DEDICATORIA

“En memoria de mi Madre”  
Rosa María Tobal con amor  
y admiración.

“A mis nietas”  
Alina Crusbella Chavarria Delgado.  
Francela Gricelda Chavarria Delgado.  
Karelys Julieth Chavarria Delgado.  
Por su amor, felicidad y alegría recibida.

“A mi Hermana”  
Silvia Elena Toval.  
con amor cariño y confianza.

“A mi hija”  
María José Delgado.  
con mucho amor y cariño.

“A mi Hermano”  
Ronald Tercero Toval.  
con cariño y respeto.

“A mi Sobrina”  
Jeaneth Toval Vanegas.  
con mucho cariño y admiración.

“A todos mis demás Hermanos”  
Luis Toval, Carlos Toval, Roger Tercero,  
Manuel Antonio Toval y Marcio Tercero.  
por compartir la alegría del ser supremo (Dios)

“A mis Amistades”  
Dra. Leaneth Espinosa  
Inocente Salgado. “Chentilla”  
que de una u otra manera, me ayudaron en la  
elaboración del presente trabajo.

## **INTRODUCCIÓN:**

Actualmente en el sistema educativo nicaragüense se han venido efectuando cambios curriculares que en alguna medida han venido contribuyendo a la mejora de la enseñanza en los distintos subsistemas. A partir de 1997 el Ministerio de educación hizo una modificación en los programas de Ciencias Naturales en Secundaria a Distancia donde se trataba de integrar en una sola asignatura la Física, la Química y la Biología, sin embargo, se han continuado los métodos de enseñanza de corte tradicionalista, esto significa que el maestro aborda los contenidos desde un solo punto de vista, o sólo físico, o sólo químico o sólo biológico. Esto es comprensible hasta cierto punto porque la universidad prepara a los docentes en una sola disciplina. A la par de ello, hay que señalar que la mayoría de los libros de texto utilizados, han sido elaborados por personas ajenas a nuestro medio.

El presente trabajo de investigación – acción denominado “Una experiencia de Enseñanza Interdisciplinaria en el área de las Ciencias Naturales”. Realizado en el Instituto Filemón Rivera, del Municipio de Chinandega, se enmarca dentro de los esfuerzos que hacemos los docentes por mejorar día a día nuestra práctica educativa.

A través de un profundo análisis de nuestra propia práctica, logramos identificar el problema que existía en la enseñanza de las ciencias naturales y que obviamente estaba incidiendo en el rendimiento académico de los estudiantes.

Consideramos que este trabajo es de suma importancia ya que nos ha permitido explorar y aplicar otras estrategias de enseñanza que favorecen la integración de los diversos contenidos que se desarrollan en el área de las Ciencias Naturales y por ende, mejorar la calidad de los aprendizajes, los alumnos serán capaces de integrar la información y de esta manera lograrán una mejor comprensión de los fenómenos de la naturaleza elevando así también, su rendimiento académico.

El Instituto se beneficia porque mejora la calidad de la formación de sus estudiantes y creemos que los resultados de esta experiencia podrían ser implementados en el futuro en otras áreas y niveles tanto en la modalidad de Secundaria a Distancia como en los cursos diarios. Esto se ve favorecido por que el

centro promueve la capacitación sistemática de los docentes, y hay apertura a los cambios.

En el ámbito personal y profesional, con este trabajo investigativo hemos adquirido una nueva experiencia pedagógica que nos lleva a mejorar el proceso enseñanza aprendizaje y a tener una visión renovada del quehacer educativo.

Para llevar a cabo este estudio, aplicamos la Investigación - Acción la cual se enmarca dentro de la investigación cualitativa. Este tipo de investigación aunque es muy incipiente todavía en nuestro país, cobra cada día más interés. En esta investigación el lector encontrará el testimonio de su importancia la cual radica en la posibilidad que ofrece. Como grupo investigador compartimos nuestra experiencia sobre una realidad comprobada, que nos permitió experimentar cómo organizando adecuadamente el currículo y desarrollándolo con un enfoque distinto a lo tradicional, se logra una mejora en la calidad de la enseñanza.

El trabajo lo hemos estructurado en cuatro capítulos o apartados:

En el primero de ellos presentamos un breve marco teórico que utilizamos como referente, en el que se aborda: las diferentes definiciones de interdisciplinariedad, estrategias de enseñanza aprendizaje, Hilo Conductor y además hacemos énfasis en el estudio de las Ciencias Naturales.

En el segundo se encuentra una descripción bastante detallada del contexto en el que se sitúa el problema y el análisis reflexivo que nos permitió su delimitación. A continuación planteamos las características fundamentales que identifican la metodología empleada como es la investigación – acción y el modelo utilizado; dejando de manifiesto las razones que no motivaron a su utilización.

En los dos apartados finales se presenta una descripción de las acciones implementadas y sus resultados, así como los aspectos conclusivos y las recomendaciones a partir de esta experiencia.

## I. MARCO TEÓRICO

### **La enseñanza integrada: “necesidad histórica de la educación en Nicaragua.**

Washington Rosell, Martha Más García y Lilliam Domínguez, citado por Velásquez A. Rene (2002) manifiestan que: “El aumento de los conocimientos científicos como consecuencia del desarrollo científico técnico ha provocado grandes problemas en la educación. Una vía para solucionar estos problemas es la enseñanza integrada, basada en el principio de concentrar los aspectos fundamentales de los contenidos de enseñanza de varias disciplinas que se interrelacionan, para lograr una síntesis interdisciplinaria con mayor grado de generalización, lo que proporciona una visión más general de la materia de enseñanza y facilita a los estudiantes la integración de los conocimientos. Los planes y programas de estudios integrados tienen sus orígenes en los llamados métodos de globalización y son más flexibles que los planes y programas estructurados por asignaturas independientes. Por lo tanto tienen ventajas aunque también presentan inconvenientes para su aplicación”.

En la actualidad en los programas de educación a distancia que se implementan en Nicaragua, solamente en las áreas de Ciencias Naturales y Geografía de Nicaragua se trató de hacer una integración lo cual resultó ser simplemente un reacomodo de contenidos de Física, Química y Biología, tarea que como señalamos en el planteamiento del problema, se les hizo difícil a los maestros (as) porque estos no fueron capacitados para comprender lo que se perseguía además que los objetivos no estaban de acuerdo con los contenidos lo que hizo aún más difícil la situación, la que nos ha llevado a un serio fracaso escolar en estas áreas.

La solución de los problemas originados por la explosión de los conocimientos científicos técnicos no implica tomar medidas cuantitativas y extensivas, es decir no es lo mejor aumentar el contenido de enseñanza en las disciplinas docentes o prolongar el tiempo de los planes de estudios. Tampoco es adecuado preconizar una especialización prematura. Todo lo contrario es más apropiado tomar medidas cualitativas basadas en los principios de:

- a) Concentrar la materia de enseñanza, priorizando los conocimientos fundamentales, pues la disciplina docente o asignatura, a diferencia de la disciplina científica o

especializada no abarca la totalidad de la ciencia, sino sus conocimientos y métodos básicos, que garanticen una formación general e integral de los estudiantes. Para lograr este principio es imprescindible determinar la elección, el volumen y el orden de la materia de enseñanza, así como establecer las relaciones interdisciplinarias necesarias.

- b) Desarrollar de forma planificada las capacidades de los estudiantes que le permitan los conocimientos con la mayor independencia posible y le faciliten en el futuro, adaptarse rápidamente a las cambiantes necesidades de la sociedad y profundizar en el estudio de la profesión seleccionada. Por lo tanto en la etapa escolar de pregrado es más importante fortalecer la formación de los conocimientos. Para lograr este principio es conveniente aplicar métodos de enseñanza apropiados más activos y dirigidos a desarrollar las habilidades de los estudiantes.
- c) La investigación es una propiedad inherente de todo sistema; significa acción o efecto de integrar, es decir, unir elementos separados en un todo coherente. Desde un punto de vista psicológico, la integración es un proceso mental, mediante el cual se unen diferentes conocimientos. Esto tiene gran importancia en el estudio, porque contribuye a desarrollar el pensamiento de los estudiantes y proporcionarles una síntesis de la materia estudiada.
- d) La enseñanza integrada es un proceso dialéctico que refleja la necesidad histórica de la educación de agrupar los aspectos esenciales de los contenidos de enseñanza (conocimientos y habilidades), pertenecientes a varias disciplinas, que se interrelacionan y conforman de esta manera una nueva unidad de síntesis interdisciplinaria, que en un momento dado produce un salto de calidad y da lugar a niveles de mayor grado de generalización, que permiten a los estudiantes un aprendizaje más fácil y eficaz.

#### **Ventajas de la enseñanza integrada:**

Los planes y programas de estudio integrados tienen múltiples ventajas, entre las que se destacan las siguientes:

- a) Su estructura es flexible, permite incorporar los conocimientos de especialidades que no están incluidas en los planes de estudio ante las necesidades cambiantes de la sociedad y el desarrollo científico – técnico.
- b) Se organizan por un sistema de ideas rectoras o elementos que revelan los rasgos esenciales de la materia de enseñanza. Ello contribuye a garantizar la relación objetivo – contenido – método – evaluación. Por lo tanto, permite desarrollar el proceso de enseñanza – aprendizaje con mayor eficiencia y facilita su dirección y control.
- c) Están basados en la síntesis interdisciplinaria, que consiste en concentrar la materia de enseñanza priorizando los conocimientos fundamentales de varias disciplinas que se interrelacionan con un objetivo común. Esto evita el enciclopedismo o la comulación exagerada del contenido de enseñanza, con detalles y repeticiones innecesarias; elimina las contradicciones entre las disciplinas y proporciona a los profesores de distintas especialidades, un marco adecuado para intercambiar experiencias. Facilita a los estudiantes la generalización, sistematización e integración de los conocimientos y presenta una visión más general e integral del ser humano como un todo único, en relación con el medio que lo rodea.

**Inconvenientes para aplicar los planes y programas de estudios integrados:**

- a) La estructura tradicional formada por departamento administrativos docentes que abogan por mantener su individualidad. Esto dificulta lograr una integración más satisfactoria.
- b) La resistencia de algunos profesores al cambio, pues están habituados a un modo de enseñanza distinto y esta variante requiere cierta preparación y adaptación.
- c) Falta de profesores preparados integralmente para desarrollar la docencia integrada en determinadas materias de enseñanza.

- d) Falta de literatura docente apropiada consistente en textos básicos integrados que satisfagan los objetivos que se desean alcanzar.
- e) Falta de laboratorios multidisciplinarios para la enseñanza práctica integrada en las materias de ciencias básicas.

### **Conceptos de interdisciplinaridad**

Velásquez A. René (2002), manifiesta, que “En la esfera educacional, la interdisciplinaridad debe constituir uno de los principios rectores para el diseño y desarrollo de los currículum con el objetivo de formar al individuo que la sociedad actual necesita, planteando además, que esta requiere de la convicción y del espíritu de colaboración entre las personas. Quiere decir esto, que la interdisciplinaridad no solo aparece como una cuestión teórica, sino que es ante todo una práctica y se perfecciona en la medida en que se aplique y se actúe de forma interdisciplinaria, lo que permite que ésta aparezca en las personas como su modelo de actuación diaria. En este sentido se trabaja para lograr que el alumno ocupe el centro de su aprendizaje lo que procura a su vez jerarquizar su papel de alumno con el propósito que este adquiera mayor independencia y logre así un enfoque generalizador e integrador del contenido de enseñanza que recibe”.

Fiallo Rodríguez (2001), citado por Velásquez A. René, define que “La interdisciplinaridad es un proceso y una filosofía de trabajo, es una forma de pensar y de proceder para enfrentar al conocimiento de la complejidad de la realidad y resolver cualquiera de los complejos problemas que esta plantea”.

En nuestro ámbito de trabajo los maestros definen la interdisciplinaridad como la relación de varias disciplinas o ciencias con él animo de lograr una mayor integridad del conocimiento.

### **Estrategias de enseñanza y aprendizaje**

Basándonos en los conocimientos que hemos adquiridos durante el proceso de esta investigación, hemos encontrado que no existe un consenso para definir o diferenciar lo que son las técnicas y estrategias de enseñanza, a veces se manejan

indistintamente como si fuesen sinónimos, otras veces se concibe a las técnicas como los procedimientos para lograr las estrategias.

Por lo antes planteado, pensamos que es importante aclarar los conceptos básicos de los diferentes tipos de estrategias o técnicas que hemos adoptado basándonos en Díaz Barriga, Castañeda y Lule 1986, Hernández (1991), citado por Jonathan Castillo quienes plantean que “una estrategia es un procedimiento que un alumno adquiere y emplea de forma intencional para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas”. A su vez Hernández (1984), define los procedimientos como modos de actuación que pueden incluir técnicas, operaciones o actividades específicas que persiguen un propósito determinado.

Los autores citados arriba enfatizan que “una estrategia es un acercamiento ordenado a una tarea, (trabajo, actividad, encargo). Puede ser llamado un método, un plan, una herramienta, una técnica, una habilidad procesal o un comportamiento que facilite el aprender, ayude a solucionar un problema, o logre cualquier tarea”.

Díaz, Barriga y Hernández (1998), Plantean además la siguiente clasificación de estrategias en el ámbito educativo:

- a) *Estrategias de enseñanza*
- b) *Estrategias de aprendizaje*

#### **Estrategias de enseñanza:**

“Una estrategia de enseñanza es un procedimiento o agenda planeada por el docente que se proporciona el aprendizaje para facilitar el procedimiento de información nueva. Procedimiento o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizaje significativo” (Maya 1984; Shuell, 1988, West, Farmer y Wolf, 1991), citado en Herdocia M. Cecilia, Caldera Miguel y Guido, Martha (2003) Planeamiento Didáctico con enfoque constructivista, dossier de trabajo.

Otra manera de definir las es como: adaptación de cursos de acción y de asignación de los recursos necesarios para lograr la misión y los objetivos a largo plazo (Koontz, 1994) en Herdocia M. Cecilia, Caldera Miguel y Guido, Martha (2003) Planeamiento Didáctico con enfoque constructivista, dossier de trabajo. Es decir, las

estrategias de enseñanza son procedimientos o modos de actuación que desarrollan, mejoran o refuerzan el carácter del proceso al que se refiere.

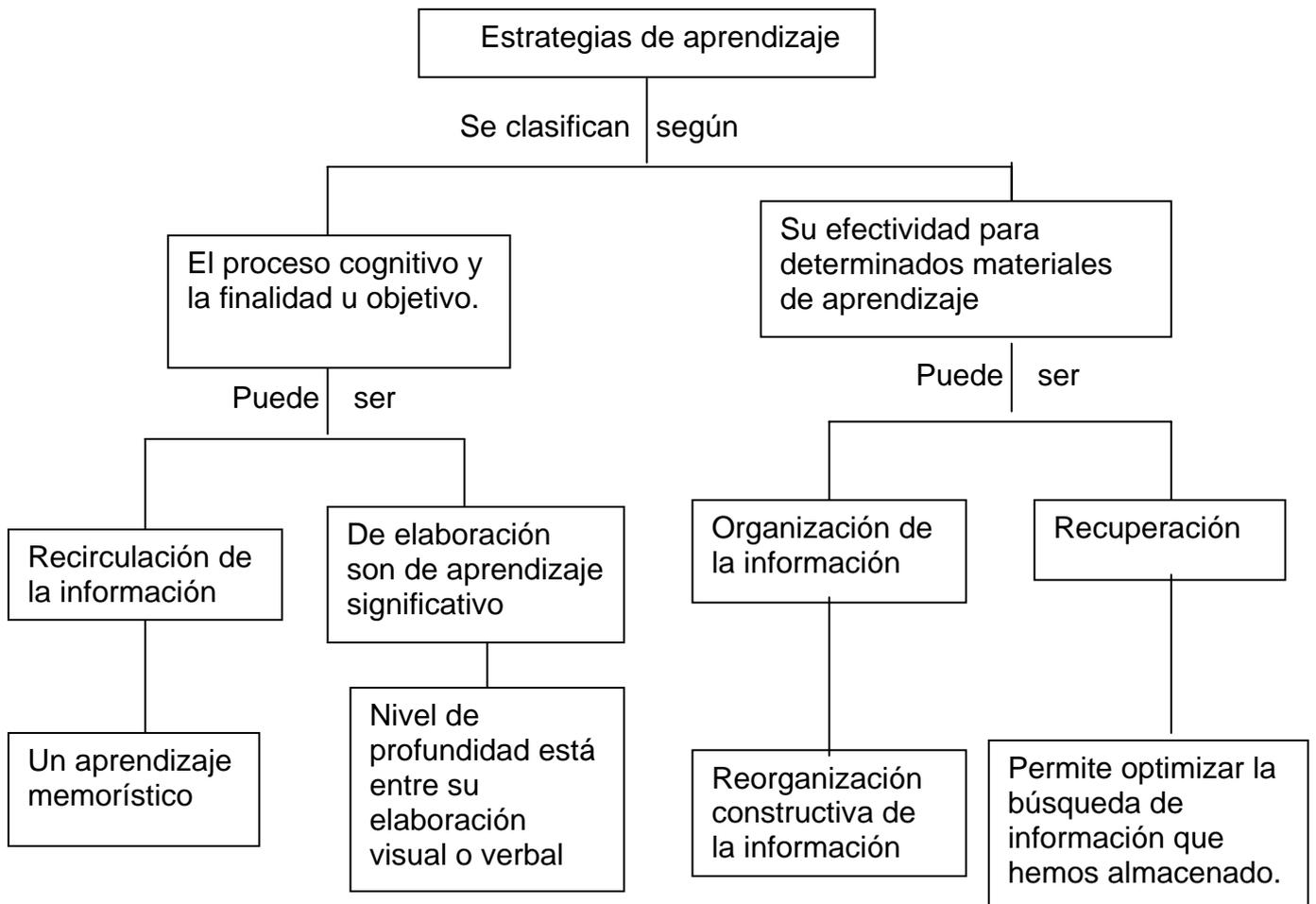
Ahora bien, hablar de estrategias de enseñanza implica no sólo el conocimiento de una estrategia determinada, sino su uso eficaz, es decir, saber cuando utilizar la estrategia, cómo vigilar su uso y como mediar la interacción completa el que aprende, el que enseña y lo que se enseña.

### **Estrategias de aprendizaje:**

En cuanto a las estrategias de aprendizaje en el documento se cita a Klaver (1988) y Friedrich Mandil (1992), quienes manifiestan que las estrategias de aprendizaje son secuencias de acción dirigidas a la obtención de metas de aprendizaje y por su parte Naoru y Orelio, (1991), las definen como un plan cuidadosamente ordenado de los comportamientos del estudiante diseñados para dar lugar a la terminación exitosa de la tarea y para aprender y Díaz, Barriga, Castañeda y Lule, 1986, y Hernández, 1991, coinciden en que una estrategia de aprendizaje es un procedimiento que un alumno adquiere y emplea de forma intencional para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas.

Como puede notarse las estrategias de enseñanza están enfocadas hacia el estudiante, hacia las acciones que de manera consciente y planificada él realiza para conseguir sus metas de aprendizaje.

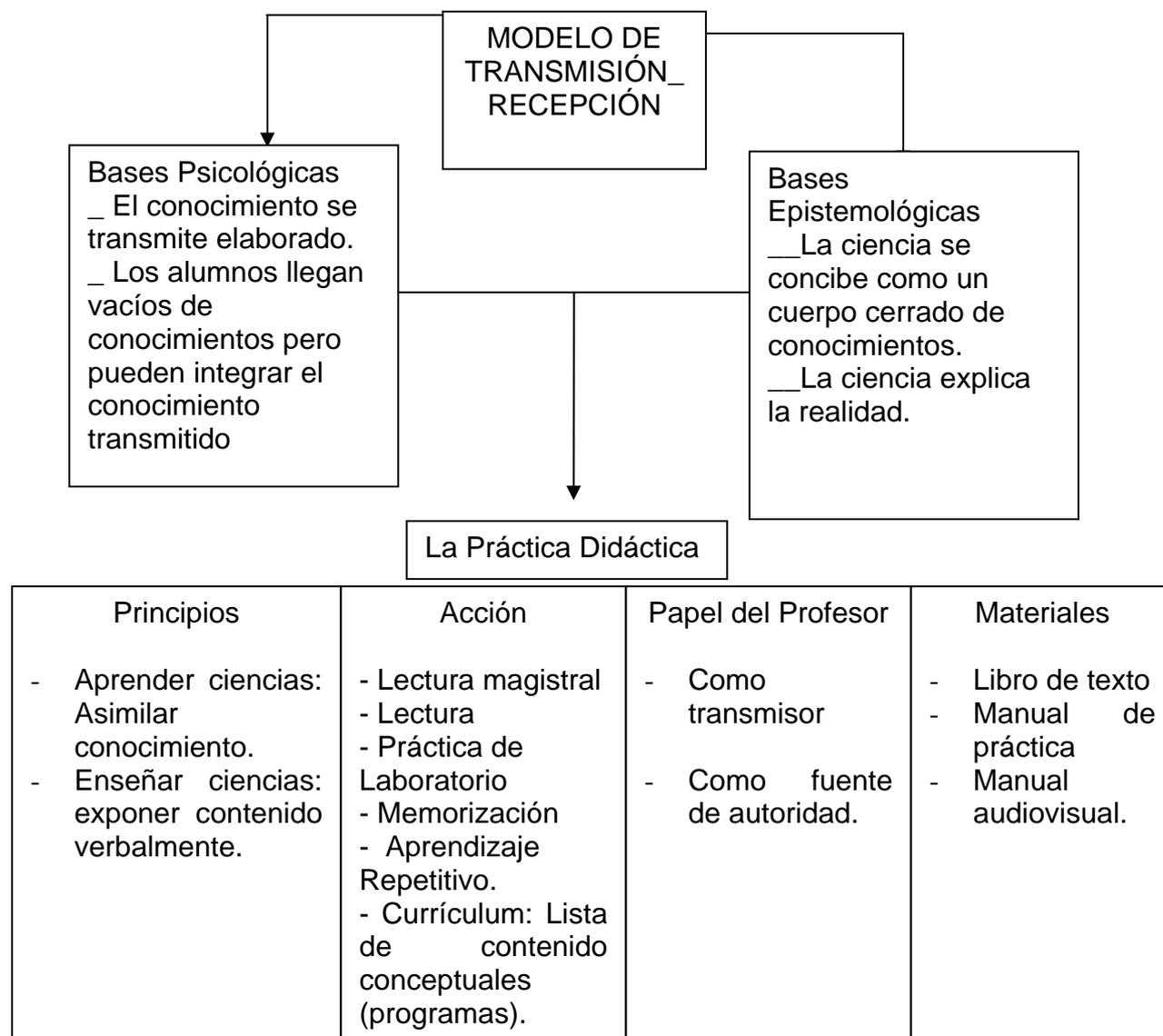
Tratando de hacer una síntesis, nos hemos apoyado en los planteamientos hechos por José Zaiter Bittar, (2001), a través del esquema siguiente:



## Las estrategias y su relación con los Modelos de Enseñanza.

### El modelo tradicionalista. Bases y características.

Fuente: Enciclopedia Océano ( 1999)



En Nicaragua, a pesar de las transformaciones que se han venido impulsando en los últimos años por el Ministerio de educación Cultura y Deportes (MECD) y las iniciativas de los centros educativos, la mayoría de los docentes continúan aplicando estrategias basadas en el enfoque tradicional, en el que por un lado se ignoran aquello que los alumnos ya conocen, o sea que no toman en cuenta sus concepciones iniciales. las cuales son o deberían ser, el punto de partida para la construcción del conocimiento. Como lo señala Daniel Gil, (1983), las ideas previas o concepciones

iniciales, son importantes y el educador debe partir de ellas para enriquecerlas o corregirlas de forma sutil, tomando en cuenta los medios y recursos con los cuales el educador está en constante relación.

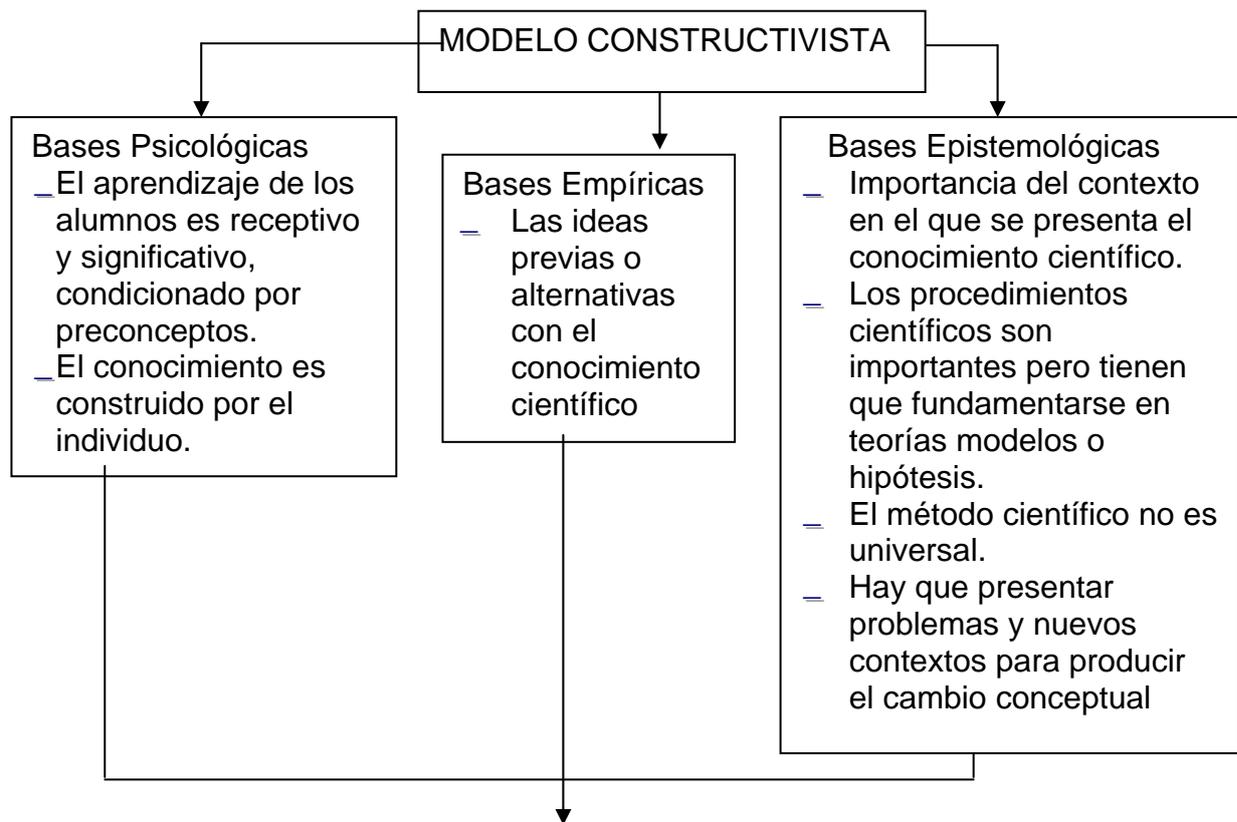
Entre las estrategias de enseñanza dentro del modelo tradicional se encuentran básicamente las siguientes:

- \_ Lectura magistral
- \_ Lectura hecha por los alumnos
- \_ Prácticas de laboratorios comprobatorios
- \_ Ejercicios de Memorización

Todas estas estrategias hacen que el estudiante sea sólo un receptor del conocimiento, siendo el docente un transmisor que se basa en la estructura de la materia concibiéndola como un archivo cerrado.

A través de la historia se han planteado diferentes enfoques que ofrecen a los docentes otras alternativas para desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje mediante estrategias activas.

**El modelo constructivista. Según Enciclopedia Océano.**



<p><b>Principios</b>          Aprender Ciencias:          Reconstruir concepciones.          Enseñar ciencias:          diseñar actividades de aprendizaje</p>	<p><b>Acción</b>          = Se parte de las ideas previas de los alumnos.          = Fases: exploración, reestructuración, aplicación cambio conceptual, importancia del trabajo en grupo pequeño.</p>	<p><b>Papel del profesor</b>          = Guía las investigaciones de los alumnos.          = Evaluación formativa como control del aprendizaje.          = Adaptación constante de las actividades de aprendizaje.</p>	<p><b>Materiales</b>          = Actividades de aprendizaje.          = Aprendizaje cooperativo.          = Clima de diálogo en el aula.</p>
--	--	---	---

El modelo constructivista se basa en el estudio y en el desarrollo de los procesos mentales de las y los estudiantes, partiendo de las concepciones previas que poseen y de las habilidades para razonar sus conocimientos. su enfoque vino a dar respuesta a la problemática que presentaban modelos anteriores como el

modelo por descubrimiento; ya que en el constructivismo el alumno además de aprender como investigar (descubrir), lo que él no conoce o conoce empíricamente, aprende a valorar y a comprobar su validez mediante diferentes actividades de aprendizaje para construir su propio conocimiento.

Como lo señala Coll, (1988) “La perspectiva constructivista se sustenta en una noción activa de las y los alumnos que aprenden. Pero no podemos considerar el aprendizaje como un proceso individual y solitario en el que solo participan el alumno y el objeto de conocimiento. El profesor, el instructor o un compañero más diestro juega un papel fundamental en esta búsqueda de significados. Su papel activo como guía del aprendizaje hace posible que el alumno pueda establecer relaciones significativas entre los conocimientos que ya dominan y los que son objetos de aprendizaje”.

Uno de los mejores procedimientos que el docente debe utilizar en el aula de clase para el aprendizaje de los estudiantes es partir de las ideas que posee el alumno, que determinarían las bases fundamentales para la construcción de su conocimiento. Así mismo el docente es el encargado de que el estudiante a través de toda la información pueda formar su propio conocimiento, mediante la corrección y retroalimentación brindada por el profesor, para constatar hasta que punto de las ideas existe una coherencia entre lo que se piensa y lo que se construye (el conocimiento)

### ***Concepto y objeto de estudio de las Ciencias Naturales.***

#### **Ciencias Naturales:**

Según Mendieta Yadira y Mendieta Marcia (2000), se definen a las Ciencias Naturales como las ciencias que se ocupan del estudio de seres vivos, objetos y fenómenos naturales. Esta surge como una necesidad del ser humano de explicar y conocer la naturaleza.

#### **Objeto de estudio:**

Podemos decir que el objeto de estudio de las Ciencias de la Naturaleza consiste en ofrecer explicaciones a los fenómenos observados y establecer principios generales que permitan predecir las relaciones entre estos y otros fenómenos, los cuales han sido abordados tradicionalmente por disciplinas científicas tales como la Física, la Química y la Biología,

Las Ciencias de la Naturaleza comparten presupuestos de racionalidad y de metodología con otras áreas del conocimiento científico. No obstante se caracterizan por su objeto de estudio, el cual esta constituido por una parte de la realidad en la que vive y actúa el ser humano: La naturaleza, la materia inerte y los seres vivos en sus distintas facetas y niveles de organización, (Hernández, 1992).

Como puede verse, las Ciencias Naturales están íntimamente ligadas a los seres vivos incluido aquí el ser humano, el hecho de que tenga como objeto de estudio los fenómenos naturales es razón suficiente para que valoremos la enorme importancia que tiene en los procesos de formación de la persona desde los primeros niveles de la educación, porque a través de ella se pueden comprender los distintos acontecimientos naturales, incluso en la vida cotidiana se nos manifiestan muchas cosas que tienen una explicación física, química o biológica o las tres cosas a la vez.

El problema sin embargo, radica como lo hemos apuntado antes, en que tales fenómenos han sido abordados tradicionalmente de forma aislada por cada una de las áreas implicadas, Física desde su perspectiva, Química desde su perspectiva y así sucesivamente la Biología y la Geología.

Como lo afirma Hernández (1992: P.14): Cada una de estas disciplinas tiene un ámbito específico y unos objetivos propios. La Física estudia las leyes generales de la materia en su evolución en el espacio y en el tiempo; la Química analiza la constitución de la materia y las combinaciones entre los átomos para explicar sus propiedades. La Biología se ocupa de los seres vivos y de sus diferentes niveles de organización y por último, la Geología, trata de la constitución, el origen y dinámica de la Tierra, así como de la naturaleza y propiedades de sus componentes.

Esta misma autora señala que desde el área de las Ciencias de la Naturaleza, se contribuye decisivamente al desarrollo y adquisición de las capacidades del estudiante y señala cinco aspectos fundamentales:

- Se contribuye a que logren una mejor comprensión del mundo físico de los seres vivos y de las relaciones existentes entre ambos mediante la construcción de un marco conceptual, poniéndose énfasis en las relaciones hombre - naturaleza – sociedad.
- Se promueve la adquisición de procedimientos y estrategias que permiten explorar la realidad y afrontar las situaciones problemáticas de manera objetiva, rigurosa y constatada.

- Se contribuye al desarrollo de habilidades de comprensión y expresión correcta de mensajes científicos y tecnológicos.
- Se realiza una importante aportación al desarrollo de valores de respeto y tolerancia y a la adopción de actitudes de flexibilidad, antidogmatismo y solidaridad en las relaciones humanas.
- Se contribuye al equilibrio personal mediante el conocimiento de las características, posibilidades y limitaciones del propio cuerpo, el desarrollo de hábitos higiénicos y el análisis de las relaciones existentes con los elementos del entorno.
- Se promueve desde el nivel preescolar el enfoque ambiental y el respeto a la naturaleza.

Sin embargo, para que se logre todo esto es necesario desarrollar enfoques pedagógicos congruentes con las características de la asignatura; requiere también tener en cuenta la estructura lógica, es decir las conexiones de tipo lógico-deductivo que enlazan los diferentes conceptos, leyes modelos y teorías; la estructura epistemológica de las ciencias, esto significa la génesis histórica y experimental (inductivo –deductiva) que presenta el desarrollo de los conceptos; y por otro lado, se deben tener en cuenta las características y los procesos de aprendizaje de los alumnos, es decir, la estructura pedagógica, que se refiere a las formas y órdenes de presentación de los conceptos que mejor se adecuan al nivel de desarrollo y a los modos naturales de aprendizaje de los alumnos.

Por todo lo anterior, podemos afirmar que en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencia Naturales, es básico el desarrollo de estrategias metodológicas que permitan por un lado abordar los contenidos desde un enfoque integrado y por el otro, que impliquen un proceso activo en el que sea el alumno quien lleve la iniciativa de su aprendizaje.

### ***El Hilo Conductor en la enseñanza de las Ciencias Naturales***

Según Barrera y Hazelwood, citado por Mayorga, Oporta, Carrillo y Ruíz en documento Reflexiones sobre las Unidades Didácticas (2004), definen al hilo conductor como las grandes preguntas que guían el trabajo disciplinar a largo plazo y que describen las comprensiones más importantes que los estudiantes deben desarrollar. Estos sirven para mostrar a los estudiantes el amplio horizonte que guiará su trabajo.

También les ayudara a representar los puntos fundamentales de la disciplina académica y captar la esencia del curso en su totalidad.

Hilo conductor son las grandes ideas que sirven de marco para el trabajo con los estudiantes y se refieren a las metas que proponemos generalmente durante el año escolar, pero que van más allá y nos orientan hacia una visión global. Son preguntas fundamentales que nos ayudan a tejer unas ideas con otras y darle sentido de unidad a lo que estamos haciendo. Se desarrollan a lo largo del curso o ciclo y es necesario volver continuamente sobre ellos. ¡Son la esencia del conocimiento en cada disciplina! ( Mayorga, Oporta, Carrillo y Ruíz en documento Reflexiones sobre las Unidades Didácticas) (2004),

Nosotras consideramos que el Ministerio de Educación está haciendo uso de este término como un sinónimo de lo que en la actualidad se conoce como objetivos generales de los programas de educación. El hilo conductor en nuestro trabajo consiste en la integración de las tres disciplinas que componen el área de Ciencias Naturales (Física, Química y Biología).

## II. MARCO CONTEXTUAL

### **Análisis del contexto en el que se realizó la investigación y caracterización del Centro de Estudios**

El Instituto Filemón Rivera, está ubicado en el municipio de Chinandega. Hablar de Chinandega es bien amplio por su historia de tradición y riqueza de sus tierras, puesto que tradicionalmente ha sido el segundo departamento más rico de Nicaragua. Chinandega como departamento ocupa el extremo occidental de Nicaragua internándose en el Golfo de Fonseca por la península de Cosigüina. Limita al Norte con la República de Honduras y el departamento de Madriz; al Sur con el Océano Pacífico; al Este con el Departamento de Estelí y León y al Oeste con el Golfo de Fonseca.

El municipio de Chinandega que es la cabecera departamental, cuenta con una población de 139,946 habitantes en el año 2000, estructurados en barrios y comarcas ubicadas en la falda del volcán San Cristóbal, a 130 Km de Managua capital de Nicaragua; con una extensión de 647 Km<sup>2</sup> y una altura de 70 m. sobre el nivel del mar.

El Instituto nació en 1984 como un proyecto revolucionario para dar atención a las clases y soldados del Ejército Popular Sandinista (hoy Ejército de Nicaragua). Tomando su nombre de un militante de la Dirección Nacional del F. S. L. N.

En 1996, fue privatizado a favor de una asociación denominada Asociación Educación para Todos (A. E. T.) la cual rige su funcionamiento, teniendo ésta 20 años de servicios a la comunidad chinandegana. La A. E. T., es una asociación sin fines de lucro formada por un grupo de maestros emprendedores que con su proyecto benefician a los sectores de escasos recursos económicos de la sociedad Chinandegana, siendo la mayoría de los alumnos son de origen campesino, de comarcas alejadas de la ciudad.

El instituto en la actualidad funciona en dos modalidades:

a) Secundaria Regular: (los alumnos tienen entre 11 y 18 años), esta se sirve en el turno matutino.

Las carreras que se sirven en esta modalidad son: Bachillerato Bilingüe, Secretariado, Contabilidad y computación. Atendiendo a una población estudiantil de 230 estudiantes.

b) Secundaria a Distancia: la cual funciona en turno Sabatino y Dominical, donde las edades de los alumnos(as) oscilan entre 16 a 58 años, siendo estos adultos trabajadores.

En esta modalidad se sirven las carreras de: Bachillerato, Computación, Secretariado y Contabilidad.

Después de 20 años de funcionamiento, el centro ha acumulado una rica experiencia que ha fortalecido a los educadores, permitiéndoles ganarse la confianza de la población dada la seriedad, responsabilidad y calificación profesional del personal docente.

El Instituto por su ubicación, su política educativa y su afán de servir recibe alumnos mayoritariamente del campo con una experiencia diferente al joven y adulto de la ciudad lo que hace que el plan curricular tenga una particularidad en cuanto al desarrollo de sus contenidos lo que debe a moldarse para conjugar ese doble papel (Ciudad - Campo).

Nuestro proyecto investigativo lo realizamos en la modalidad de secundaria a Distancia, específicamente en el nivel de segundo año, del turno Sabatino

### **Visión estratégica del centro**

El centro tiene como visión de futuro formar ciudadanos productivos y competitivos con valores éticos y cívicos capaces de ser agentes de cambio social mediante el desarrollo humano sostenible y con una convicción de aprendizaje permanente para convivir en paz y justicia social, comprometidos con la identidad nacional y la conservación del medio ambiente.

### **Su misión:**

El centro pretende mejorar la calidad de sus estudiantes en aras de alcanzar la excelencia académica y obtener como producto un ciudadano con principios democráticos, respetuosos de la vida; promotor de un modelo de convivencia participativa como práctica de la tolerancia.

### **Objetivos del Centro:**

“Desarrollar un currículum de acuerdo a las necesidades sociales, académicas y culturales de la época en que vivimos”

Hemos observado que para hacer cumplir este objetivo el centro promueve la capacitación sistemática de los docentes, además que hay apertura a los cambios y esto ha favorecido nuestro trabajo ya que hemos podido aprovechar los recursos

humanos calificados y de mayor experiencia docente para desarrollar nuestra investigación.

### **Surgimiento de la Investigación**

El principal motivo que nos llevó a hacer esta investigación fue el hecho de observar como año con año el rendimiento académico de la asignatura de Ciencias Naturales iba bajando y no encontrábamos una explicación a este problema.

Comenzamos a indagar sobre esta situación y a pesar que el programa de Ciencias Naturales contempla temas de Física, Química y Biología que pueden ser abordados de una manera integrada, nos encontramos con que en la realidad esto no se lograba debido a diferentes factores, entre ellos:

- a) El maestro tiene una formación académica en una sola especialidad (Biología, Física o Química).
- b) El maestro no está preparado metodológicamente para abordar los contenidos de una manera interrelacionada.
- c) Los libros de textos utilizados tradicionalmente no presentan los temas de manera interrelacionada.
- d) En los programas no existe una distribución lógica de los contenidos que permita dicha interrelación entre las diferentes áreas.

Nosotras como docentes estamos conscientes de que los fenómenos que ocurren en la naturaleza para ser mejor comprendidos necesitan ser explicados desde el punto de vista físico, químico y biológico. Es de ahí que surgió la inquietud por realizar este trabajo para aportar a nuestro centro una alternativa metodológica para la enseñanza de las ciencias de la naturaleza

### **Como se constituyó el grupo investigador.**

El grupo surge en primer lugar por la inquietud de una de las integrantes quien tiene a su cargo la asignatura de ciencias Naturales en la modalidad de Secundaria a Distancia, la que mejor conocía la dificultad.

Las otras dos también maestras del Instituto, cada una tenemos una formación inicial diferente, una en Biología, otra en Matemática y actualmente estudiante de Física, y otra en Español.

En lo personal, somos buenas compañeras, hemos mantenido relaciones cordiales y realizamos juntas estudios de postgrado en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, todos estos factores incidieron mucho en que nos organizáramos para llevar a cabo este trabajo

El centro educativo acostumbra que al finalizar el año escolar, se evalúa el Rendimiento Académico por materia y siempre el área de Ciencias Naturales era el que presentaba más bajo rendimiento.

Además escuchábamos a los (as) estudiantes expresiones como: que no le entendían a las explicaciones de la clase porque sentían que les daban Física, Química y Biología, y que no comprendían por qué todo lo explicaban “revuelto”.

Las tres realizamos juntas nuestros estudios de postgrado en “Formación de Formadores” factor que contribuyó notablemente a que compartiéramos más de cerca nuestras inquietudes, ideas y motivaciones para unirnos en esta investigación y buscar una solución al problema que se venía detectando desde el año 2000. Otro motivo que nos unió para hacer esta investigación es cómo mejorar la calidad de la enseñanza y el prestigio del centro.

### **Definición del problema**

En la actualidad, en los programas de educación a Distancia que se implementan en Nicaragua, solamente en las áreas de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, se trata de hacer una integración de los contenidos que las constituyen. Sin embargo, en el caso de las Ciencias Naturales, la llamada integración consiste prácticamente en hacer un reacomodo de los contenidos de Física, Química y Biología, porque a la hora de desarrollar las actividades, la tarea ha resultado difícil a los maestros porque por un lado hay que reconocer que éstos fueron formados desde un paradigma tradicionalista en el que se mantenía la individualidad de las disciplinas para su impartición, y por el otro, no conocían estrategias metodológicas, no fueron capacitados para su implementación, por lo tanto, se hacía difícil que tuvieran una clara comprensión de lo que se pretendía. Además, se debe señalar que los objetivos de la asignatura no se relacionaban adecuadamente con los contenidos lo cual hacía más difícil la situación llevando a un fracaso el aprendizaje integrado en esta área.

Cabe señalar que en un inicio nosotras considerábamos que el problema radicaba en que el orden en que estaban los contenidos era lo que impedían establecer un enlace adecuado entre los mismos y que esto provocaba el bajo

rendimiento de los alumnos. Sin embargo, a partir de nuestra reflexión como grupo investigador y del análisis de la información obtenida a partir de encuestas aplicadas a los estudiantes que anteriormente habían cursado la asignatura, logramos confirmar que el problema existía, que no era sólo producto de nuestra percepción, además detectamos que no se trataba simplemente del orden de los contenidos como nosotras creíamos, sino fundamentalmente de la metodología empleada en el desarrollo del currículum.

Así llegamos a concretizar el problema, el cual planteamos a través de la siguiente pregunta:

***¿Cómo lograr una enseñanza interdisciplinaria de las Ciencias Naturales, de manera que los contenidos sean abordados desde un enfoque integrado de las distintas disciplinas que la constituyen? .***

#### **Hipótesis Acción:**

*Si se realiza un análisis a fondo del programa de Ciencias Naturales de secundaria a distancia y se implementan estrategias metodológicas que permitan abordar los contenidos desde el punto de vista químico, físico y biológico, la calidad de la enseñanza aprendizaje se mejora significativamente.*

#### **Objetivos.**

Para llevar a cabo este trabajo de investigación – acción, los objetivos que nos planteamos fueron los siguientes:

#### **Objetivo General:**

Promover la enseñanza interdisciplinaria para mejorar la calidad del proceso enseñanza – aprendizaje en el área de Ciencias Naturales de Secundaria a distancia en el instituto Filemón Rivera.

#### **Objetivos Específicos:**

1. Analizar el programa vigente de Segundo año de Ciencias Naturales de secundaria a Distancia, a fin de identificar la interrelación que existe entre los contenidos.

2. Rediseñar el programa de Segundo año de Ciencias Naturales en el que se incluyen actividades y estrategias que permitan un abordaje integrado de los contenidos que lo componen.
3. Aplicar estrategias innovadoras que faciliten la enseñanza interdisciplinaria y contribuyan a lograr un aprendizaje significativo.
4. Aportar sugerencias para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales de la Secundaria a Distancia.

### **III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **Definición de la Investigación – Acción**

Según Latorre (2003), La investigación acción se origina con la descripción que hace el psicólogo social Lewin (1946), quien la planteó como una espiral de pasos: Planificación, Implementación y Evaluación del resultado de la investigación.

La investigación acción se entiende mejor como la unión de ambos términos. Tiene un doble propósito, de *acción* para cambiar una organización o institución, y de *investigación* para generar conocimiento y comprensión. La investigación acción no es ni investigación ni acción, ni la intersección de las dos sino el bucle recursivo y retroactivo de investigación y acción.

Siguiendo al mismo autor, (2003) la investigación acción se considera como una indagación práctica realizada por el profesorado, de forma colaborativa, con la finalidad de mejorar su práctica educativa a través de ciclos de acción y reflexión.

Kemmis (1984), citado por Latorre plantea, que la investigación – acción no solo se constituye como ciencia práctica y moral sino también como ciencia crítica. La investigación – acción es una forma de indagación autorreflexiva realizada por quienes participan (profesorado, alumnado o dirección) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de:

- a) Sus propias prácticas sociales educativas
- b) Su comprensión sobre las mismas.
- c) Las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas por ejemplo)

#### **Características:**

Son muchas las características que presenta la investigación – acción, entre ellas se destacan: (Latorre, 2003)

- Es participativa. Las personas trabajan con la intención de mejorar sus propias prácticas. La investigación sigue una espiral introspectiva; una espiral de ciclo de planificación, acción, observación y reflexión.
- Es colaborativa, se realiza en grupo por las personas implicadas.
- Crea comunidades autocríticas de personas que participan y colaboran en todas las fases del proceso de investigación.
- Es un proceso sistemático de aprendizaje, orientado a la praxis ( acción críticamente informada y comprometida)
- Induce a teorizar sobre la práctica.
- Somete a prueba las prácticas, las ideas y las suposiciones.
- Implica registrar, recopilar, analizar nuestros propios juicios, reacciones e impresiones en orno a lo que ocurre, exige llevar un diario personal en el que se registran nuestras reflexiones.
- Es un proceso político por que implica cambios que afectan a las personas.
- Realiza análisis crítico de las situaciones.
- Procede progresivamente a cambios más amplios.
- Empieza con pequeños ciclos de planificación, acción, observación y reflexión, avanzando hacia problemas de mayor importancia, la inician pequeños grupos de colaboradores, expandiéndose gradualmente a un número mayor de personas.

### **Concepción del grupo investigador sobre la Investigación- Acción**

Después de haber analizado distintas definiciones acerca de la investigación – acción, como grupo investigador la concebimos de la siguiente manera: ***La Investigación – Acción, es un proceso que nos permite analizar, indagar y llevarnos a la reflexión sobre nuestra propia práctica educativa para solventar situaciones o problemas presentados en la misma.***

Consideramos que este tipo de investigación era el más acertado para la realización de nuestro trabajo porque iniciamos el proceso investigativo con el análisis de nuestra realidad educativa, reflexionamos sobre ella y tratamos de dar respuesta a los problemas y dificultades que se nos presentaban manera que se ha mejorado el proceso de enseñanza – aprendizaje.

## **El modelo de investigación utilizado**

Existen en investigación - acción distintos modelos, todos ellos similares en cuanto a su estructura y proceso, porque todos sus autores han tenido como referente a Lewin a quien se debe el modelo en espiral de ciclos que como hemos señalado antes cada uno consta de las fases de: *planificación, acción, observación y evaluación*.

El modelo de Lewin fue superado por autores entre los que se han destacado Corey , Elliot, Adelman, Brown, Kemmis y Mc Taggart, Carr y Kemmis y en la actualidad, Bartolomé Margarita, Latorre y otros.

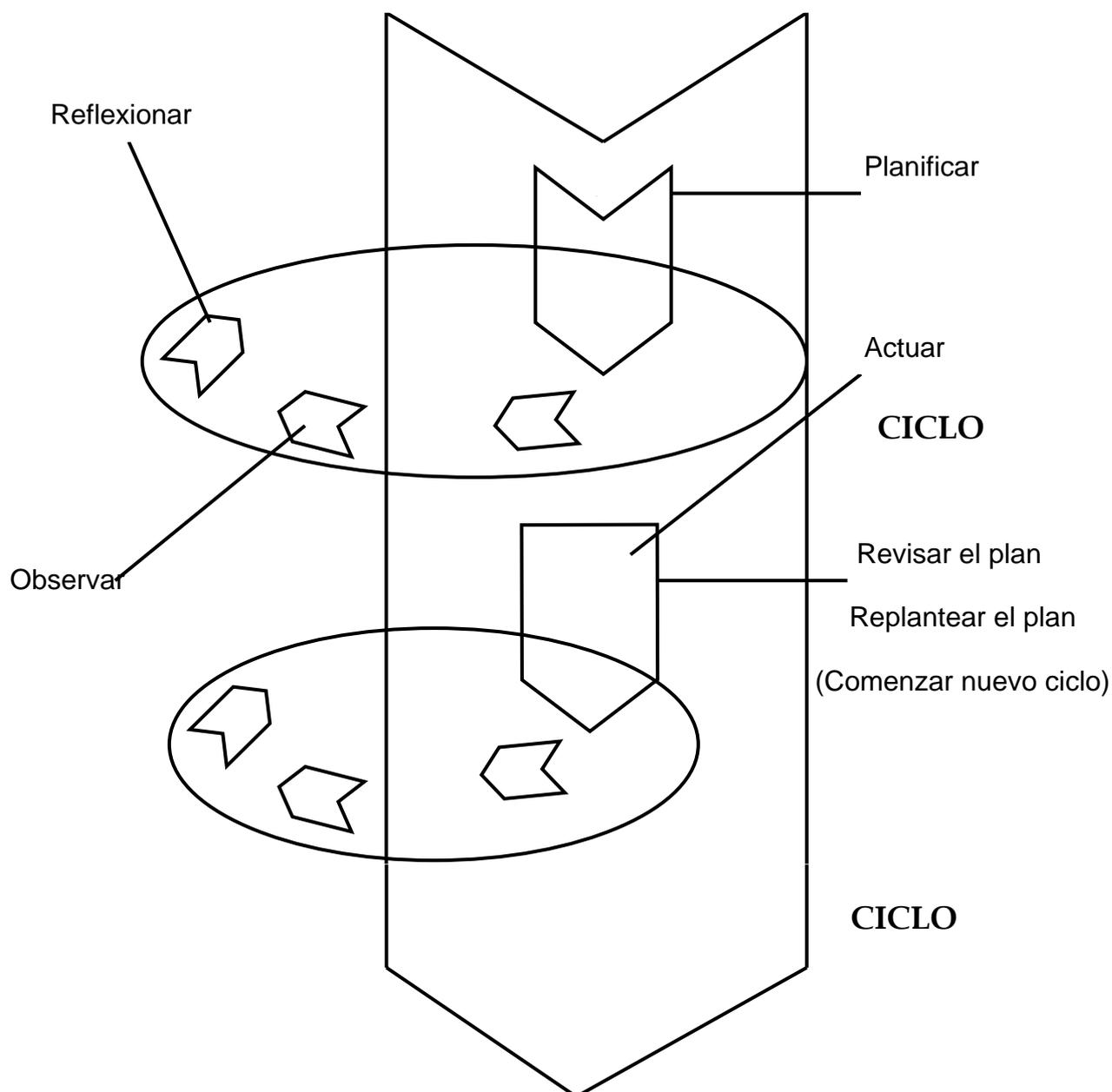
Al revisar la literatura, hicimos un análisis de diferentes modelos y nos pareció que el que mejor se ajustaba a nuestro estudio era el de Kemmis ya que él aplica su modelo a la enseñanza y nosotras nos encontrábamos trabajando sobre nuestra práctica educativa, además su modelo es flexible sobre la mejora escolar a través de una acción y una reflexión crítica adecuada a las circunstancias y limitaciones del contexto social.

Precisamente eso es lo que nosotras nos proponíamos, realizar algunas acciones que nos permitieran mejorar y queríamos observar qué pasaba una vez puestas en práctica para volver a reflexionar sobre ellas y tomar decisiones nuevamente en el marco de nuestras posibilidades.

Según Latorre, citado por Balmaceda, Guido y López (1998), Kemmis mejoró el modelo de Lewin y lo estructuró a partir de dos ejes: uno estratégico que contempla las fases de acción y reflexión y otro organizativo que incluye la planificación y la observación.

Pudimos en base a lo anterior, llegar a la conclusión que los objetivos propuestos en nuestro trabajo eran alcanzables y compatibles con las fases de la investigación- acción propuestas por Kemmis y Mc Taggart (1998). Además, nuestro trabajo investigativo cumple con la característica de ser colaborativa y participativa porque permitió integrar a otros docentes los cuales dieron sus aportes de manera crítica y autocrítica mejorando el proceso de enseñanza aprendizaje. Fue por ello que intentamos aproximarnos a él.

El modelo de Kemmis se ilustra en el siguiente esquema:



**Modelo de Investigación – Acción (Kemmis)**

### **Instrumentos de recogida de la información.**

Para obtener la información necesaria en nuestra investigación aplicamos los instrumentos de tipo cualitativo y cuantitativo como: la encuesta, diarios reflexivos, observación participante, entrevista, grupos de discusión.

La encuesta la utilizamos al inicio de nuestro trabajo y fue la que nos permitió corroborar la existencia del problema y fue aplicada a estudiantes que ya habían cursado anteriormente la asignatura, los cuales por tanto, no fueron sujetos de esta investigación sino más bien recurrimos a ellos para detectar la coincidencia con lo que nosotras habíamos percibido, optamos por la de tipo abierta ya que esta nos permitía dejar a los encuestados, libertad para contestar; y porque a través de ella se podía lograr recoger en poco tiempo, la opinión de los estudiantes acerca de los problemas de aprendizaje que ellos sentían en las Ciencias Naturales.

La entrevista la seleccionamos porque nos permitía recoger información más amplia y al mismo tiempo establecer a una relación más directa con el fenómeno que se estudia a través del diálogo establecido con el entrevistado. Para su aplicación tuvimos en cuenta lo planteado por: Latorre (2003), quien señala que la entrevista se realiza como una “conversación entre dos o más personas” con previa planificación y exige mucha preparación por parte del investigador. El tipo de entrevista que utilizamos fue la dirigida – individual; debido a que nos interesaba entrevistar a una sola persona cada vez. Esto nos proporcionó abundante material acerca de la situación investigada.

Según Latorre (2003) “La observación participante, es apropiada para el estudio de fenómenos que exigen que el investigador se implique y participe para obtener una comprensión del fenómeno con profundidad”, ocurre en una situación real clasificando o citando los acontecimientos apropiados del fenómeno que se está observando. Los datos recogidos reflejan las manifestaciones externas del fenómeno vistos por el propio investigador.

Para utilizar esta técnica utilizamos una guía de observación que nos permitiera registrar los fenómenos con todas sus características, en el propio terreno de la investigación.

Los diarios, que son instrumentos que consisten en relatos escritos que recogen reflexiones sobre los acontecimientos que tienen lugar en la vida de una persona de manera regular y continuada, nos permitieron registrar las opiniones y las apreciaciones de los involucrados en el proceso logrando que cada alumno(a) que es parte de la investigación nos aportaran sus reflexiones sobre el proceso desarrollado. El diario estaba orientado con preguntas guías elaboradas por el grupo investigador, donde se señalaba el grado de avance de los contenidos desarrollados, así como la interrelación de los mismos.

## **IV. APLICACIÓN DEL MODELO DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN**

### **Primer ciclo de la investigación**

Podemos considerar que el proceso de investigación realizado lo desarrollamos en dos ciclos compuesto cada uno de ellos por los cuatro momentos o fases que se corresponden con el modelo escogido. Francamente al momento de iniciar el trabajo no era esta nuestra intención, pero la reflexión hecha al finalizar el Primer Ciclo, nos dejó insatisfechas con los resultados obtenidos y fue por ello que decidimos emprender el siguiente.

A pesar de que el primer ciclo no nos condujo a los resultados esperados, hemos de reconocer que fue una etapa muy importante dentro del proceso, ya que nos permitió visualizar más claramente el problema real que ocurría al tratar de desarrollar la asignatura de Ciencias Naturales de forma integrada. Nuestra percepción era inicialmente que el diseño del currículum era el que influía negativamente en el rendimiento académico de los alumnos.

Las actividades llevadas a cabo consistieron básicamente en seleccionar el nivel o año académico, el grupo y el turno en el que llevaríamos a cabo la investigación. En un segundo momento, realizamos una revisión del currículum de la asignatura de ciencias naturales de primer año que se estaba desarrollando en ese momento y a partir de esto hicimos un reordenamiento de los contenidos.

La fase siguiente, consistió en la puesta en práctica del programa reformado proceso que estuvo acompañado de la recogida de información principalmente de encuestas y entrevistas a los estudiantes y profesora.

Una vez analizada la información que logramos obtener y después de reflexionar críticamente sobre las acciones realizadas, llegamos al convencimiento de que muy poco habíamos contribuido a la resolución del problema, que no se trataba de algo tan simple como había sido el hecho de reordenar sencillamente los contenidos del programa para lograr la integración o el enfoque interdisciplinario de los mismos.

Las acciones desarrolladas en cada una de las fases se especifican en el cuadro siguiente.

### PLAN DE ACCIÓN

FASE	ACTIVIDADES	FECHA
<b>1. Planificación</b>	1. Selección del programa, nivel, grupo y turno para la investigación.	Nov. 2002
	2. Gestión ante la dirección del centro	Nov. 2002
	3. Revisión del programa de Ciencias Naturales del Primer Año de Secundaria a Distancia.	Dic. 2002 a Enero 2003
	4. “Rediseño” (reordenamiento) del programa vigente de Ciencias Naturales.	Dic. 2002 a Enero 2003
	5. Elaboración de los instrumentos de recogida de información.	Enero 2003
<b>II. Acción y III Observación</b>	1. Aplicación del programa rediseñado 2. Recolección de información: - Aplicación de entrevistas - Observación a clase	Febrero a Julio 2003
<b>IV. Reflexión</b>	1. Análisis de la información.  2. Toma de decisión para pasar a un segundo Ciclo	Julio a Sept. 2003 Septiembre 2003

#### Descripción en detalle de cada una de las fases

##### Planificación:

Esta fase consistió principalmente en seleccionar el programa en el que se iban a llevar a cabo los cambios y por tanto hubo que seleccionar también al grupo de alumnos que iban a involucrarse en el proceso. Una vez que decidimos trabajar en el programa de Ciencias Naturales de Primer año de la modalidad a distancia, procedimos a hacer una revisión del mismo.

Antes de pasar a realizar los primeros cambios en el programa, tuvimos que realizar algunas gestiones ante la Dirección del Instituto, en primer lugar para exponerle nuestra preocupación por los problemas de rendimiento académico que se estaban obteniendo en el área de Ciencias Naturales y en segundo lugar, plantearle las ideas que teníamos para tratar de mejorar la situación.

Algunas condiciones que planteamos para poder llevar a cabo nuestra investigación – acción fueron las siguientes:

- Que se garantizara la asignación de la asignatura seleccionada a una de las integrantes del equipo investigador ya que éramos las principales interesadas en llevar a cabo la mejora y ser protagonista de las acciones para la misma,

- Que se trasladara la asignatura al segundo semestre para que se desarrollara paralelamente a la de Español y de esta manera hacer una integración que permitiera también mejorar algunos problemas de lecto -escritura que habíamos detectado en los estudiantes de esta modalidad, debido a que proceden del Programa de Alfabetización de Educación Básica Nicaragüense (PAEBANIC). Este factor lo considerábamos clave para mejorar el nivel de comprensión de los contenidos de parte de los alumnos. Sin embargo, esta fue una de las dificultades que se nos presentaron porque nuestra petición en este caso, no fue aceptada.

Posteriormente pasamos a realizar la revisión, análisis y reordenamiento de los contenidos del programa de ciencias naturales del Primer Año de Secundaria a Distancia, iniciando con los objetivos generales y de unidad, aquí concluimos que no era necesario realizar cambios algunos porque se adaptaba a nuestro objetivo de investigación de este primer ciclo realizando de esta forma el reordenamiento de los contenidos para esto nos basamos en las dificultades que habíamos presentado la profesora de los contenidos en el curso 2002, siendo uno de ellos:

- Contenidos que necesitaban tener conocimientos básicos para poder ser asimilados por los estudiantes.
- Temas que no se prestaban con facilidad a realizárseles la conexión.

Procediendo a trasladar de esta manera contenido de Primer Año a Secundo y viceversa de manera que se le facilitara al docente relacionar los contenidos de las diferentes disciplinas del área de ciencias naturales y a la vez estos pueden ser asimilados fácilmente por los alumnos.

El programa reordenado quedó de la siguiente manera:

**Contenidos ordenados del Programa del Primer Año de  
Ciencias Naturales**

**I Unidad: Introducción a las Ciencias Naturales**

Contenidos	N° de Encuentro
<p>1- Relación entre Ciencia, Naturaleza y Hombre.</p> <p>1.1- Diferencia entre conocimiento empírico y conocimiento científico.</p> <p>1.2- Método científico.</p> <p>1.3- Concepto de ciencia.</p> <p>1.4- Ciencia y tecnología.</p>	1
<p>2. Las Ciencias Naturales.</p> <p>2.1 Objeto de estudio</p> <p>2.2 Rama de las Ciencias Naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Geología</li> <li>➤ Biología</li> <li>➤ Concepto</li> </ul> <p>2.3 Ramas de la Biología</p> <p>3. Física</p> <p>3.1 Concepto</p> <p>3.2 Ramas de la Física</p> <p>3.3 Relaciones con otras Ciencias</p> <p>3.4 Importancia de la Física</p>	2
<p>4- ¿Qué es Química?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Objeto de estudio de la Química</li> <li>○ Importancia de la Química</li> </ul> <p>5- Estructura de las sustancias</p> <p>5.1 Conceptos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Átomo</li> <li>➤ Molécula</li> <li>➤ Movimiento moléculas</li> <li>➤ Movimiento Browniano</li> <li>➤ Elementos simbólicos</li> <li>➤ Atomisidad</li> </ul> <p>5.2 Clasificación de la molécula por el número de átomos compuestos y formulas.</p> <p>5.3 Ramas de la Química:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Química general</li> <li>➤ Química inorgánica</li> <li>➤ Química analítica</li> <li>➤ Bioquímica</li> <li>➤ Físico-químico</li> <li>➤ Química nuclear</li> <li>➤ Química orgánica</li> </ul>	3

5.4 Concepto de Fenómeno ➤ Fenómeno Físico ➤ Fenómeno Químico	
6- Magnitudes fundamentales de la Física:  ➤ Longitud ➤ Masa ➤ Tiempo ➤ Peso ➤ Volumen ➤ Densidad ➤ Temperatura ➤ Energía	4

## II Unidad: Biosfera y los seres vivos

Contenidos	N° de Encuentro
1- Biosfera 1.1 Concepto 1.2 Causas de la contaminación de la Biosfera 1.3 La Tierra 1.4 Teoría acerca del origen de la tierra 1.5 Constitución de la tierra 1.6 Características de las capas de la tierra 1.7 La Atmósfera 1.8 La Hidrosfera 1.9 La Corteza Terrestre 1.10 El Manto Terrestre 1.11 El Núcleo Terrestre	5
1.12 Formación de las Capas de la tierra 1.13 Estudio del Interior de la tierra por medio de ondas sísmicas. 1.14 La atmósfera y los seres vivos 1.15 La atmósfera terrestre 1.16 La composición atmosférica 1.17 Regiones de la atmósfera: ➤ Troposfera ➤ Estratosfera ➤ Mesosfera ➤ Ionosfera ➤ Exosfera  1. Gases 1.1 Propiedad de los gases 1.2 Los gases tienen peso y ejercen presión	6

<p>2. La presión Atmosférica</p> <p>2.1 Importancia de la presión atmosférica</p> <p>2.2 Aparatos que funcionan por medio de ella: Barómetro, Pipeta, Sifón, Gotero y Bomba de Pistón.</p>	7
<p>3. Sonido</p> <p>3.1 ¿Qué es sonido?</p> <p>3.2 Cualidades del sonido</p> <p>3.3 Propagación del sonido</p> <p>3.4 Los sonidos que no oímos</p> <p>4. Adaptación de los seres vivos a la atmósfera ante la luz y el sonido.</p> <p>4.1 Desplazamiento de los seres vivos</p> <p>4.2 Contaminación de la atmósfera</p> <p>4.3 Efectos de los contaminantes en el aire</p> <p>4.4 Eliminación de los contaminantes</p>	8

### III Unidad: El agua y la Naturaleza

Contenidos	N° de Encuentro
<p>1. La Hidrosfera</p> <p>1.1 El Agua</p> <p>1.2 Composición química, su cuidado y conservación.</p> <p style="text-align: center;">Notación y Nomenclatura Concepto</p> <p>2. Estados de la sustancias: sólido, Líquido y gaseoso</p> <p>2.1 El agua que puede presentarse en los tres estados</p> <p>2.2 Hidrostática</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Propiedades de los líquidos.</li> </ul>	9
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El fenómeno de difusión en sólidos, líquidos y gaseosos.</li> </ul> <p>3. Temperatura y calor</p> <p>3.1 Concepto</p> <p>3.2 Termómetro</p> <p>3.3 Uso del termómetro</p> <p>3.4 Propagación del Calor</p> <p>3.5 Efectos del Calor</p> <p>3.6 Dilataciones y cambios de estados</p> <p>4. El ciclo hidrológico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaporación</li> <li>➤ Condensación</li> <li>➤ Precipitación</li> <li>➤ Filtración y escurrimiento</li> </ul> <p>4.1 Manto de agua</p> <p>4.2 Manantial</p>	10

4.3 Formación de los ríos 4.4 El agua y la vida	
5. Importancia del agua en la vida humana 5.1 Calidad e las agua 5.2 El agua en el bienestar humano	
6. La célula 6.1 El agua es importante para la célula 6.2 El descubrimiento 6.3 La teoría Celular <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conceptos</li> <li>➤ Partes de las células</li> <li>➤ Metabolismo celular</li> </ul> 6.4 Estructuras comunes a la célula vegetal y animal 6.5 Estructuras específicas de las células vegetales 6.6 Algunas formas de reproducción celular <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mitosis</li> </ul>	11
6.7 Composición químicas de las células <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elementos biogénicos</li> <li>➤ Compuestos inorgánicos</li> <li>➤ Compuestos orgánicos</li> </ul> 6.8 Tamaño de las moléculas <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tipo de Macromoléculas</li> <li>➤ Funciones de la Macromoléculas</li> <li>➤ metabolismo celular</li> </ul> 9. Disoluciones 9.1 Conceptos 9.2 Características 9.3 Componentes de una disolución	12
10. El agua y las funciones vitales <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El agua y las funciones celulares</li> <li>➤ El agua y las funciones vegetales</li> <li>➤ El agua y las funciones animales</li> </ul> 11. Regulación del medio interno animal <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Adaptaciones de los organismos del agua</li> <li>➤ Adaptaciones de los organismos a sus medios</li> <li>➤ Estabilidad del medio acuático</li> <li>➤ Adaptación de los peces y el medio acuático</li> <li>➤ Inestabilidad del medio terrestre</li> </ul>	13

#### IV Unidad: Importancia del Suelo para la vida

Contenidos	N° de Encuentro
1. Horizontes del suelo 1.1 Composición del suelo	

1.2 Componentes físicos 1.3 Tamaños de las partículas  2- Las rocas 2.1 Características 2.2 Clasificación 2.3 Desintegración de las rocas  3. La materia orgánica del suelo	14
4- Organismos: Virus, mórneras y algas cianofíceas 5. Bacteria 5.1 Características generales 5.2 Forma de la bacteria 5.3 Alimentación de la bacteria 5.4 Reproducción de la bacteria 5.5 Beneficios y perjuicios	15
6. Reino protista 6.1 Características  7. Protozoos 7.1 Característica generales 7.2 Enfermedades que producen  8. Algas: Características, clasificación e importancia  9. Hongos: Características generales, reproducción, clasificación, beneficios y perjuicios de los hongos.	16
10- Los líquenes: Características generales, acción de los microorganismos y de los organismos superiores 11- Los anélidos 12- Suelos agrícolas 12.1 El suelo y la agricultura 12.2 La erosión del suelo 12.3 Transporte, sedimentación, protección contra la erosión y principios de conservación. 12.4 Contaminación del suelo 12.5 Efectos de los contaminantes en el suelo	17

### V unidad: El movimiento

Contenidos	Nº de Encuentro
1. El Movimiento de los cuerpos 1.1 Movimiento mecánico 1.2 Sistema de referencia	

<p>1.3 Relatividad de movimiento  1.4 Trayectoria y desplazamiento  1.5 Movimiento rectilíneo uniforme: Características, conceptos, desplazamiento en función del tiempo, velocidad instantánea y velocidad media.</p>	18
<p>2. Dinámica de las placas terrestres  2.1 Placas tectónicas  2.2 Movimientos de las placas  2.3 Uniones divergentes  2.4 Uniones convergentes  2.5 Causas del movimiento de las placas</p> <p>3. Formación del relieve terrestre  3.1 La deriva continental  3.2 Los movimientos sísmicos  ➤ Los volcanes  ➤ Plegamientos y fallas</p>	19
<p>Órganos de las metafitas. Raíz  Características  Funciones  Clasificaciones  Organización Tisular en los animales:  ➤ Tejido epitelial  ➤ Tejido conectivo  ➤ Tejido conectivo  ➤ Tejido muscular  ➤ Tejido nervioso</p> <p>4. Los artrópodos  4.1 Crustáceos  4.2 Insectos  4.3 Arácnidos  4.4 Miriápodos</p>	20
<p>5. Sistema osteomuscular  5.1 Características generales del sistema óseo  5.2 Articulaciones  ➤ Móviles  ➤ Semimóviles  ➤ Inmóviles  5.3 Medios de articulación  ➤ Cápsulas articulares  ➤ Ligamentos  5.4 Principales huesos del cuerpo humano  ➤ Huesos de la cabeza  ➤ Huesos del tronco  ➤ Huesos de las extremidades</p> <p>6. Sistema muscular  6.1 Los músculos y la relación con los movimientos</p>	21

6.2 Los músculos según sus estructuras y situación 6.3 Los músculos según su función ➤ Abductores ➤ Pronadores ➤ Supinadores ➤ Flexores ➤ Extensores	
7. Principales músculos del cuerpo humano 7.1 Músculos de la cabeza y del cuello 7.2 Músculos del tronco 7.3 Músculos de las extremidades  8. Higiene del sistema óseo muscular  9. Patología del sistema esquelético 9.1 Artritis 9.2 Raquitismo 9.3 Fracturas 9.4 Dislocaciones 9.5 Rotura de menisco 9.6 Hallux Valgux (Juanete)  10. Patología de los músculos 10.1 Esguince 10.2 Fatiga muscular  11. Medidas Higiénicas	22
<b>Prueba Final</b>	23

### **Acción y Observación**

A través de la aplicación de los distintos instrumentos que habíamos seleccionado para este ciclo, logramos obtener la información necesaria de parte de los alumnos y profesores.

La profesora que implementó directamente la acción, explicó a los alumnos el trabajo de investigación que estábamos realizando y los objetivos del mismo para motivarlos a que colaboraran e irlos involucrando como sujetos del proceso.

Procediendo después a poner en marcha el programa rediseñado lo cual duró de febrero a julio del año 2003, en período de clase de 160 minutos. Las actividades se fueron desarrollando de manera que se enlazaran los contenidos de Física, Química y Biología porque este era el principal problema que enfrentaban los alumnos al sentir que la clase de Ciencias Naturales se les hacia un solo enredo.

Sin embargo para impartir estas clases se utilizó la misma metodología de Secundaria a Distancia y el mismo sistema de evaluación que se había utilizado los años anteriores, es decir, en esto prácticamente no hubo cambio.

Al hacer el análisis de las guías de observación, nos encontramos que estas las elaboramos de manera tal que no nos reflejaba mucha información que nos permitiera detectar de que manera se hacía la relación de un contenido con otro. Pero si pudimos observar en el desarrollo de la clase que la profesora hacía el enlace de los contenidos, cumpliendo con el hilo conductor logrando con esto que los alumnos percibieran de manera más integral la asignatura de Ciencias Naturales.

A través de la entrevista la profesora manifestaba que se hacía la relación de los contenidos para lograr que los alumnos comprendieran que todas eran disciplina de Ciencias Naturales. Durante esta etapa de observación la profesora nos expresaba que los alumnos tenían serias dificultades en la lecto-escritura, no tenían hábitos de estudios y tenían problemas en la expresión oral y esto incidía en su comprensión de la materia.

Por todo estos problemas detectados, no obtuvimos los resultados previstos en nuestra investigación siendo el Rendimiento Académico de los alumnos en este curso 2003 de un 79%, cabe señalar que en el año 2002 el Rendimiento Académico fue del 62%, mejorando éste un 17%, pero esto se debió a que la profesora logró que esta asignatura de Ciencias Naturales se diera de una manera que las disciplinas que la conforman no se abordaran como asignaturas independientes. (ver anexo N° 5)

## **Reflexión**

Al hacer la reflexión de este primer ciclo nos dimos cuenta que no logramos llegar al fondo de lo que nosotras perseguíamos porque las acciones fueron insuficientes, nos faltó definir las estrategias para acompañar el reordenamiento del programa, en fin, faltó hacer un rediseño más a fondo del currículum: los objetivos específico, rediseñar una metodología de carácter participativo, implementar un sistema de evaluación coherente; y por otra parte nos hizo falta seleccionar mejor los instrumentos para recoger la información.

Por lo antes expuesto quedamos insatisfechas con los resultados obtenidos pero a la vez, todas esas debilidades las asumimos como una oportunidad para continuar mejorando nuestra práctica y tomamos la decisión de implementar un segundo ciclo de investigación – acción.

Queremos aclarar que por las limitaciones de páginas que se establecen en trabajos de esta naturaleza, hemos omitido el aspecto referido a la categorización de los datos recogidos y decidimos centrarnos y enfatizar más lo que corresponde al segundo ciclo que consideramos el más relevante.

## **Segundo ciclo de la investigación**

Tomada la decisión de realizar el segundo ciclo en nuestro trabajo, reflexionamos para decidir si lo aplicábamos nuevamente en el primer año o lo continuamos con el mismo grupo que fue parte del primer ciclo que habían promovido a segundo año. Llegando al consenso dentro del grupo investigador que lo mejor era lo segundo y que esto tenía ciertas ventajas ya que los estudiantes estaban al tanto de nuestro trabajo, conocían lo que habíamos hecho, y eran quienes podrían ser los mejores testigos de los cambios que estábamos visualizando poner en marcha, es decir, serían informantes claves a la hora de recoger información.

La primera fase de este ciclo fue similar en algunos aspectos al primero puesto que al tratarse del programa de segundo año, debíamos empezar también por una revisión y análisis del mismo, pero lo que marcó la diferencia fue principalmente que tuvimos una visión distinta en el rediseño, ya no tratamos como el simple reacomodo de los contenidos sino también desde el punto de vista metodológico y evaluativo. Incluso nos dimos a la tarea de revisar y proponer una reformulación desde los objetivos de secundaria a distancia para que fuesen más coherentes con los nuestros.

En las fases de acción y observación que optamos por describirlas de forma conjunta por su inevitable interrelación, también se dieron diferencias, sobre todo en el desarrollo de las actividades pasando de un método tradicional a otro que se aproximó en lo posible al constructivista; hubo diferencia también en la manera de recoger la información, en esta ocasión hicimos uso además de la entrevista y observación participante, de los diarios reflexivos tanto de la profesora ejecutora de la acción como de los alumnos e implementamos la técnica de grupos de discusión, todo ello para ampliar la información.

Debido a la premura del tiempo de que disponíamos para la preparación y presentación del informe de este trabajo para fines de optar a nuestra tesis de maestría en “Didácticas y Diseño Curricular”, nos limitamos a reflejar las acciones, observaciones

y reflexiones sobre los resultados obtenidos en la primera unidad del programa lo cual se desarrolló de febrero a mayo de 2004.

A continuación presentamos el Plan de Acción del segundo ciclo:

### Plan de acción

Fase	Actividades	Fecha
<b>I- Planificación</b>	1. Revisión de Bibliografía	Permanente
	2. Coordinación con la dirección del centro.	Ene. 2004
	3. Revisión y replanteamiento de los objetivos de Secundaria a Distancia	Nov. 2003.
	4. Análisis y reestructuración del Programa de II año.	Dic.2003 a Enero 2004. Enero 2004
	5. Diseño de la unidad didáctica incluyendo en éste el diseño del sistema de Evaluación.	Enero 2004.
	6. Elaboración de instrumentos para recoger las evidencias.	Enero 2004
<b>II Acción y III Observación</b>	1- Aplicación de la unidad didáctica: "Teoría Atómica Molecular".	Febrero a Mayo 2004
	2- Implementación del Sistema de Evaluación.	Febrero a Mayo 2004
	3- Recopilación de información:	Febrero a Mayo 2004
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de diarios Reflexivos por parte de la profesora ejecutora y de los alumnos.</li> </ul>	21 de Febrero a 8 de Mayo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de entrevista.</li> <li>• Observaciones a clase</li> <li>• Grupos de discusión</li> </ul>	Febrero a Mayo 2004 Febrero a Mayo 2004 Febrero a Mayo 2004

<b>IV- Reflexión</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de los resultados de la información.</li> <li>2. Conclusiones y Recomendaciones para continuar las mejora.</li> <li>3. Limitaciones</li> <li>4. Redacción del informe final.</li> </ol>	<p>Abril – Julio 2004</p> <p>Julio, 2004</p> <p>Julio, 2004</p> <p>Abril – Julio, 2004</p>

### **Descripción detallada de cada una de las fases del ciclo II.**

#### **Planificación**

Para la aplicación del segundo ciclo de nuestra investigación, solicitamos a la dirección del Instituto “Filemón Rivera Quintero” que en su planificación del curso Académico 2004, sirviera las asignaturas de Ciencias Naturales y Español de II año en el primer semestre, asignándoselas a las profesoras de Ciencias Naturales y la de Español, integrantes de nuestro equipo.

El director del centro amablemente nos explicó que no se podía por política interna del centro, asignar el segundo año de español a la profesora del equipo porque a ésta se le ubicaba en los quintos años, pero sí nos permitió la puesta en marcha de nuestro trabajo de investigación en el nivel y turno planificado (Segundo Año turno Sabatino).

Por lo antes expuesto procedimos a coordinar con el profesor que impartiría la clase de español para que nos diera su apoyo en el control de los problemas de lecto-escritura y análisis de lectura de los alumnos.

Iniciamos la planificación de actividades para este segundo ciclo con el análisis y reestructuración de la primera unidad del programa de Segundo año de Ciencias Naturales, así como de los objetivos generales de la modalidad de secundaria a distancia adaptándolos a la educación integral porque éstos no tenían relación con nuestro trabajo investigativo, además estos habían sido retomados del programa de la Secundaria Diurna. Redactándolos con el fin de formar estudiantes con una preparación que les ayude a enfrentar situaciones planteadas en una sociedad cada vez más globalizada.

Estos objetivos fueron reformulados de la siguiente manera:

*Objetivos Generales de Secundaria a Distancia:*

- 1- Proporcionar una alternativa de continuidad educativa para jóvenes y adultos de dieciocho años o más y para aquellos estudiantes que por razones de trabajo, edad u otras limitaciones de orden social, no han concluido su nivel de enseñanza secundaria.
- 2- Contribuir a la formación integral del adulto a fin de que logre la inserción eficiente y creadora en los procesos socioeconómicos, científicos y tecnológicos en los que interviene, mediante el currículo de Secundaria a Distancia.

En cuanto a los objetivos específicos del área de Ciencia Naturales decidimos redactarlos también porque no están plasmados en el programa.

***Objetivos Generales del área de Ciencias del Segundo Año de Secundaria a Distancia***

Con el estudio del área de Ciencias Naturales, se pretende que el estudiante:

1. Desarrolle valores, hábitos, habilidades y capacidades de autodidacta a través del aprendizaje y correcta interpretación de conceptos, leyes y principios vinculados con los fenómenos físicos y químicos, estructura, funcionamiento e interrelación de los seres vivos y preservación del medio ambiente que le permitan formar sus propias convicciones y proyectarlas en su comunidad.
2. Desarrolle la capacidad de relacionar los conocimientos adquiridos en Botánica y Zoología a fin de que se facilite aplicarlos responsablemente en su vida personal, familiar, medio laboral y la comunidad, convirtiéndolo en sujeto transformador de la realidad que le rodea.
3. Utilice el lenguaje propio de la asignatura para describir, interpretar y explicar los conceptos, fenómenos, teoría y leyes de las Ciencias Naturales, que le permitan organizar y administrar su vida, resolver sus problemas y asumir compromisos de Servicio Social.
4. Desarrolle hábitos, habilidades y destrezas mediante el uso, manejo y conservación de materiales, instrumentos y equipos de laboratorios y la realización tanto de demostraciones como de experimentos, utilizando materiales de su entorno laboral y comunal.

5. Identifique los campos de aplicación de la Física y la química en las diversas situaciones de la vida diaria y en el desarrollo científico actual, a través de la adquisición de los conceptos, principios y leyes fundamentales relacionados con los fenómenos mecánicos, electromagnéticos y las reacciones de los elementos químicos, utilizándolos en las diversas situaciones que se le permitan.

6. Se apropie de valores éticos, estéticos y místicos que se manifiesten en actitudes de admiración, recreación, gozo espiritual, respeto y responsabilidad ante la naturaleza y las leyes que la rigen, enfatizando en el ser humano.

7. Adquiera conocimientos de Ciencias Naturales, que le orienten la utilización adecuada del tiempo libre y desarrolle autodominio, autoestima, autonomía y voluntad para evitar el uso indebido de drogas, licor y sexo a nivel personal, familiar y social.

Los objetivos generales del programa de segundo año para la asignatura del Ciencias Naturales tampoco estaban redactados de manera específica para este nivel, es por eso que nosotras decidimos redactarlos basándonos en los objetivos de área y en los contenidos establecidos en el programa que se iba a desarrollar tomando en cuenta la interrelación de los mismos y sirviendo estos de guía a los profesores de la materia.

Consideramos fundamental introducirlos porque estos tienen la función de orientar al docente sobre la importancia de enfocar o interrelacionar los tres tipos de fenómenos (Físico, químicos y biológico) al desarrollar los temas. Es por eso que estos los redactamos de acuerdo al contenido que el maestro desarrollaría y los ubicamos directamente en la estructura de la unidad.

Los contenidos los desglosamos de acuerdo al nivel de complejidad para los estudiantes y previendo tomar en cuenta sus aportaciones, sus vivencias, sus necesidades, sus reflexiones y creatividad para que ellos logran ir construyendo su propio conocimiento y un aprendizaje significativo.

Por eso incluimos contenidos de Primero y Tercer año del ciclo básico de ésta área como por ejemplo: El concepto de elemento, número de oxidación, valencia y formación de iones que se encontraba ubicado en el programa de tercer año y el contenido: de enlace químico se encontraba planificado en el programa de Segundo, por lo tanto, decidimos retomar los contenidos de tercer año porque consideramos que estos son básicos para la comprensión de los diferentes tipos de enlaces químicos necesarios para la formación de los diferentes tipos de sustancias.

Algunas actividades sugeridas por el Ministerio de Educación Cultura y Deporte las adaptamos y otras las planificamos redactamos de manera que se cumpliera el propósito de nuestro trabajo de investigación el cual es la integración de las diferentes disciplinas de la Ciencias Naturales. Decidimos que el 70% fueran de trabajos grupales porque los estudiantes tienen que jugar un papel más activo en su aprendizaje sirviéndole para tener una mejor comunicación entre ellos, reflexión y análisis crítico, donde los docentes serían sólo los facilitadores o “acompañantes de procesos” como lo dice Latorre (2003).

Al realizar nuestros análisis sobre el sistema de evaluación encontramos que esta era de tipo tradicional. El sistema de evaluación que el centro ha venido implementando, ha sido el sistema tradicional que es la acumulación de sistemáticos con un valor de 60 puntos los cuales son escritos, trabajos para casa etc y un examen escrito de 40 puntos. Llegamos a la conclusión que no estaban adaptados a la metodología a utilizar en nuestro trabajo. Pensamos que era necesario definir una nueva forma de evaluación y sobre todo establecer algunos criterios para su aplicación para que esta fuese mucho más objetiva porque en este tipo de metodología se evalúa el proceso de enseñanza – aprendizaje y no solamente el producto final.

En el análisis del programa de Segundo Año del Ministerio de Educación nos planteó la necesidad de utilizar criterios de evaluación, los cuales no los presentaba por lo que los redactamos de acuerdo a las actividades sugeridas y en concordancia con los objetivos propuestos.

La primera unidad del Programa de Ciencias Naturales del segundo Año de la Secundaria a Distancia contiene diez temas planificados para ser desarrollados en siete encuentros.

Nosotras al hacer el análisis de esta unidad acordamos desarrollar solamente ocho temas. Tomando en cuenta nuestra experiencia decidimos planificar los ocho temas en nueve, encuentros para garantizar la asimilación de los contenidos de Química y poderlos relacionar con mucha más claridad con la Física y la Biología Presentamos a continuación el rediseño hecho en la primera unidad del programa de Segundo Año de Ciencias Naturales.

## PRIMERA UNIDAD: TEORIA ATOMICA MOLECULAR

Objetivos	Contenidos	Actividades Sugeridas	Criterios Evaluados	N° de Encuentro
<p>1 Diferenciar las características de las partículas básicas que constituye un átomo, tomando ejemplos de Física y Química cuerpos vivos e inertes.</p> <p>2 Fomentar el desarrollo de valores como la responsabilidad, el respeto a través del trabajo grupal.</p>	<p>2.1 Modelos Atómicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo atómico de Dalton</li> <li>• Modelo atómico JJ Thomson</li> <li>• Modelo atómico de Rutherford</li> <li>• Modelo atómico de Bohr</li> <li>• Principios de la teoría molecular moderna</li> </ul> <p>2.2. Estructura del átomo</p> <p>Núcleo: Protones y Neutrones</p> <p>Corteza: electrón</p>	<p>1. Introducción al estudio de la Física, la Química y la Biología,</p> <p>1.1 Diferenciar las características de moléculas, átomos, protón, electrón y neutrón.</p> <p>1.2 Reflexionar y anotar sobre la importancia de estas partículas en la formación de un ser vivo.</p> <p>1.3 Realizar un cuadro sinóptico de las características identificadas.</p> <p>1.4 Conversar sobre el movimiento molecular.</p> <p>1.5 Organizados en grupos, representar por medio de dibujos los diferentes tipos de modelos atómicos.</p> <p>1.6 A través de un plenario: Identificar el modelo atómico que contiene, todas las partes de un átomo así como la importancia de este en lo físico, químico y biológico.</p> <p>Organizados en grupos: analizar</p>	<p>Valorar el interés la participación e integración al grupo.</p>	<p>1</p>
<p>2.1 Explicar las propiedades desde el aspecto Físico y</p>	<p>2 Magnetismo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La piedra imán</li> <li>• Las maravillosas</li> </ul>	<p>2.1A través de una lectura interpretativa las propiedades de los imanes, los tipos de imán su</p>	<p>Valorar la creatividad, responsabilidad</p>	



		<p>cuerpos los imanes?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿En qué lugar de los imanes se da mayor intensidad de atracción.</li> </ul> <p>2.8 Haga una representación gráfica del espectro del campo magnético de esta experiencia</p> <p>2.9 La aguja frotada insertarla en un trozo de poroplás e introducirla en un vaso con agua. Anotar y comentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿En qué dirección señala siempre la aguja magnética?</li> <li>- ¿Se puede utilizar este conjunto para orientarse?</li> <li>- ¿Hacia donde apunta el polo norte de la aguja magnética?</li> <li>- ¿Dónde se encuentra ubicado el polo norte magnético Terrestre?</li> <li>- ¿Cómo influye este campo magnético Terrestre sobre los seres vivos?</li> <li>- Hacer una representación gráfica del campo magnético terrestre.</li> </ul> <p>2.10 Con los siguientes materiales: 2 pilas grandes de 1.5 voltios cada una, un metro de alambre de cobre ligeramente forrado, un clavo de 3 ó 5 pulgadas, tachuelas o grapas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construir un electroimán.</li> <li>- Comentar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué partícula subatómica es importante para que se de los efectos del electroimán?</li> </ul> </li> </ul>		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué beneficios nos proporciona el electroimán en la vida diaria?</li> </ul>		
<p>3 Identificar a partir de experiencias sencillas las propiedades generales y particulares de las sustancias, la existencia de átomos y moléculas, sus interacciones moleculares y la importancia de ésta en la vida.</p> <p>4 Adquirir hábitos, habilidades y destrezas en el manejo y conservación de instrumentos y equipos sencillos a través de prácticas orientadas.</p>	<p>4.1 Propiedades Generales de las sustancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Masa, peso, volumen, extensión, cuerpo, impenetrabilidad, elasticidad, divisibilidad.</li> </ul> <p>4.2 Propiedades particulares de las sustancias en el estado sólido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dureza, tenacidad, ductibilidad, maleabilidad.</li> </ul>	<p>3.1 Seleccionar varios objetos pequeños y a través de una dinámica de adivinanzas analizar las propiedades generales y particulares de los mismos y determinar de que sustancias químicas están hechas.</p> <p>3.2 Elaborar un cuadro sinóptico sobre las propiedades generales y particulares de las sustancias.</p> <p>3.3 Realizar experiencias:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Introducir objetos en recipientes con agua</li> <li>Fraccionar trozos de tiza.</li> <li>Determinar masa, peso y volumen de los objetos pequeños.</li> </ol> <p>3.4 Seleccionar diversas sustancias sólidas y clasificarlas dependiendo de la dureza, maleabilidad, ductibilidad y tenacidad.</p> <p>3.5 Analizar y comentar sobre las sustancias sólidas que constituyen a los seres vivos.</p> <p>3.6 En plenario exponer sus conclusiones, ejemplificando la interrelación de las tres disciplinas que componen el área de Ciencias Naturales.</p>	<p>Valorar creatividad, integración al grupo, participación disciplina y aporte de los y las alumnas.</p>	3

<p>4 Analizar la estructura de la tabla periódica moderna destacando algunas características, propiedades físicas y químicas particulares de los elementos de algunos grupos o familias y la importancia que tienen estos en la vida.</p> <p>5 Manifestar una actitud responsable hacia el trabajo científico e investigativo</p>	<p>6 Estudio general de la tabla periódica de los elementos químicos.</p> <p>6.1 Elementos químicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos</li> <li>• Representación</li> </ul> <p>6.2 Tabla Periódica de los elementos</p> <p>6.2.1 Primeras versiones de la clasificación de los elementos.</p> <p>6.2.2 Tabla Periódica de Mendeleief.</p> <p>6.2.3 Estructura general de la tabla periódica moderna.</p> <p>6.2.4 Características generales.</p> <p>6.2.5 Grupos o familia</p> <p>6.2.6 Periodos</p> <p>6.2.7 Número atómico</p> <p>6.2.8 Masa atómica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de la masa atómica</li> </ul> <p>6.2.9 Isótopo</p> <p>6.2.10 Análisis de algunos grupos o familias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características</li> <li>• Estado natural</li> <li>• Propiedades físicas</li> <li>• Elementos del grupo IA</li> <li>• Elementos del grupo IIIA</li> <li>• Elementos del grupo IVA</li> </ul>	<p>4.1 En trabajo de equipo leer, analizar, comentar y sacar conclusiones referente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué es un elemento químico y como se representa?</li> <li>- ¿Qué variaciones han sufrido en su representación hasta el modelo actual?</li> <li>- ¿Qué importancia tienen los elementos químicos en la vida cotidiana?</li> </ul> <p>4.2 Consultar la tabla periódica y completar el siguiente cuadro identificando: símbolo químico, número atómico y número de electrones de los siguientes elementos:</p> <table border="1" data-bbox="1070 890 1628 1241"> <thead> <tr> <th>NOMBRE DEL ELEMENTO</th> <th>SIMBOLO DEL ELEM</th> <th>No Atom</th> <th>No. masa</th> <th>No P+</th> <th>No N</th> <th>No e-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CALCIO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ALUMINIO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>BROMO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>POTASIO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CARBON</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>AZUFRE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>4.3 Comentar y hacer una exposición en común con todo el equipo de clase.</p>	NOMBRE DEL ELEMENTO	SIMBOLO DEL ELEM	No Atom	No. masa	No P+	No N	No e-	CALCIO							ALUMINIO							BROMO							POTASIO							CARBON							AZUFRE							<p>Valore el interés, respuestas directas, participación, disciplina y habilidad en el uso de los medios</p> <p>Revisar trabajo asignado</p>	<p>4, 5 y 6</p>
NOMBRE DEL ELEMENTO	SIMBOLO DEL ELEM	No Atom	No. masa	No P+	No N	No e-																																															
CALCIO																																																					
ALUMINIO																																																					
BROMO																																																					
POTASIO																																																					
CARBON																																																					
AZUFRE																																																					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos del grupo VA</li> <li>• Elementos del grupo VIIA</li> <li>• Gases Nobles</li> </ul>	<p>4.4 Realizar un cuadro sinóptico de la exposición en común.</p> <p>4.5 Identificar los isótopos de los elementos siguientes y escribirlos en notación isotópicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidrógeno</li> <li>- Carbono</li> <li>- Calcio</li> <li>- Cloro <math>{}_Z E^A</math></li> </ul> <p>4.6 Calcular el número de protones, neutrones y electrones en cada uno de los casos de las anotaciones isotópicas:</p> <p><math>{}_{35}Br^{79}</math>      <math>{}_{92}U^{238}</math>      <math>{}_{56}Ba^{131}</math>  <math>{}_{26}Fe^{56}</math></p> <p>4.7 Comentar sobre la importancia de los elementos químicos en la vida y la relación de estos con la física.</p>		
<p>5 Determinar a partir de la distribución electrónica de los elementos cuales electrones participan</p>	<p>7 Distribución y configuración electrónica (los primeros 20 elementos)</p>	<p>En trabajo grupal:</p> <p>7.1 Dibujar teniendo en cuenta el modelo de Bohr, la distribución electrónica de los siguientes elementos químicos:</p>	<p>Verificar el resultado del trabajo tomando en cuenta la</p>	<p>6</p>

<p>en la formación de la nueva sustancia orgánica e inorgánica.</p> <p>6 Fomentar el desarrollo de cualidades y actitudes positivas en el trabajo grupal.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidrogeno</li> <li>- Cloro</li> <li>- Oxigeno</li> <li>- Calcio</li> </ul> <p>5.2 Dado el siguiente cuadro distribuir los electrones por capas:</p> <table border="1" data-bbox="1070 491 1628 778"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nº Atómico</th> <th rowspan="2">Elemento</th> <th colspan="7">DIST. ELECT. EN LOS NIVELES:</th> </tr> <tr> <th>K</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>N</th> <th>O</th> <th>P</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>17</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>19</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>5.3 En un plenario presentar los resultados del trabajo</p>	Nº Atómico	Elemento	DIST. ELECT. EN LOS NIVELES:							K	L	M	N	O	P	Q	4									9									13									17									19									<p>coherencia</p>	
Nº Atómico	Elemento	DIST. ELECT. EN LOS NIVELES:																																																															
		K	L	M	N	O	P	Q																																																									
4																																																																	
9																																																																	
13																																																																	
17																																																																	
19																																																																	
<p>6.1 Determinar los electrones de valencia representándolos por la estructura de Lewis.</p> <p>6.2 Analizar la regla del octeto para utilizarla en la formación de sustancias químicas necesarias para la vida.</p> <p>6.3 Desarrollar habilidades y destrezas en la resolución de ejercicios.</p>	<p>6 Electrones de valencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de valencia</li> <li>- Representación de electrones de valencia según estructura de Lewis.</li> </ul> <p>Regla del octeto</p>	<p>6.1 analizar una lectura sobre los electrones de valencia, su representación y regla del octeto. Conteste: ¿ qué son electrones de valencia? ¿Qué indican los electrones de valencia? ¿Cómo propuso Lewis representar los electrones de valencia? ¿En qué consiste la regla del octeto?</p> <p>6.2 Exponer sus respuestas a través de un plenario</p>	<p>Valorar la integración al grupo, la responsabilidad y los aportes,</p> <p>Revisar el trabajo asignado tomando en cuenta orden</p>	<p>7</p>																																																													

		<p>6.3 Determinar los electrones de valencia de los siguientes elementos:  Li    Fr    Ca    I  K    Br    Cl</p> <p>6.4 Representar utilizando la estructura de Lewis los electrones de valencia de los elementos del ejercicio anterior.</p> <p>6.5 Explicar en que consiste la regla del octeto.</p> <p>6.6 Hacer un comentario sobre la carga de los iones y la importancia que tienen éstos en la formación de sustancias químicas necesarias para la vida.</p>	y aseo.	
<p>7. Describir como se realiza el proceso de ionización de algunos elementos, tomando en cuenta la pérdida o ganancia de electrones, destacando la importancia que tienen estos en los seres vivos.</p> <p>8. Desarrollar a través de la comunicación una mejor expresión oral.</p>	<p>7, Concepto de ión (anión, catión)  Formación de iones (cationes, aniones)</p>	<p>7.1 Conversar alrededor de los siguientes planteamientos y escribir sus conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué es un átomo?</li> <li>- ¿Qué necesita un átomo para combinarse?</li> <li>- ¿Es lo mismo ión que átomo?</li> </ul> <p>7.2 Explicar como se forma y clasifican los iones.</p> <p>7.3 Establecer las diferencias entre las propiedades de iones y átomos.</p> <p>7.4 Realizar ejercicios para identificar los iones (cationes y aniones) de acuerdo al ejemplo siguiente:  En los siguientes compuestos identifique los iones: cationes y</p>	<p>Valorar la participación y la calidad de sus conclusiones.</p>	7

		<p>aniones y explique por que los iones quedaron cargados positivamente o negativamente.</p> <p><math>\text{Na}^+\text{Cl}^- \quad \text{Na}^+\text{Br}^- \quad \text{H}^+\text{Cl}^- \quad \text{Al}^{2+++} (\text{CO}_3)_3</math></p> <p>=</p> <p>Organizados en grupos</p>		
<p>8 Establecer la diferencia entre los enlaces iónicos covalentes y metálicos, teniendo en cuenta la regla del octeto y la estructura de Lewis para determinar el tipo de compuesto que forman ejemplificando con sustancias orgánicas fundamentales en nuestro organismo.</p> <p>9 Fomentar la creatividad a través de la aplicación de la teoría en ejercicios prácticos.</p>	<p>10 Enlace químico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de enlace químico</li> <li>- Tipos de enlaces</li> <li>• Enlace iónico</li> <li>• Enlace covalente</li> <li>• Enlace metálico</li> <li>- Propiedades de las sustancias de acuerdo con el tipo de enlace químico.</li> <li>• iónico</li> <li>• covalente</li> <li>• metálico</li> <li>- Los enlaces químicos en la formación de compuestos de los seres vivos:</li> <li>• Carbohidratos</li> <li>• Lípidos</li> <li>• Proteínas</li> </ul>	<p>10.1 Reflexionar alrededor de los siguientes planteamientos y escribir sus conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Qué es un enlace químico?</li> <li>- ¿En qué consiste el enlace iónico, covalente y metálico?</li> </ul> <p>10.2 Escribir en un afiche las propiedades de los enlaces iónicos, covalentes y metálicos.</p> <p>10.3 Indicar que grupos de elementos de la tabla periódica forman enlaces iónicos y que grupos forman enlaces covalentes.</p> <p>10.4 Representar el tipo de enlace que forman los siguientes compuestos:</p> <p><math>\text{NaCl} \quad \text{CaCl}_2 \quad \text{O}_2</math>  <math>\text{KI} \quad \text{BaBr}_2 \quad \text{HCl}</math>  <math>\text{CO}_2 \quad \text{HBr}</math></p> <p>10.5 Analizar a través de la lectura que elementos constituyen las siguientes aleaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bronce</li> <li>• Acero</li> </ul>	<p>Valorar la calidad de las conclusiones, el uso correcto de los medios y respuestas directa.</p>	8 y 9

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Latón</li> <li>• Moneda de oro</li> </ul> <p>10.6 Reconocer los tipos de enlaces que se dan en los compuestos más sencillos de la materia viva: glucosa, glicina, glicerol, ácidos grasos.</p> <p>10.7 Comentar sobre el fenómeno físico que se representa al realizar la formación de enlaces químicos.</p>	Pruebas Escritas.	
--	--	---	-------------------	--

Después de haber rediseñado la primera unidad del programa, nos dimos a la tarea de planificar cada una de las actividades de aprendizaje con el objetivo de aplicar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje que condujeran a la interrelación de las diferentes disciplinas del área de Ciencias Naturales. Para esta unidad redactamos objetivos específicos para cada contenido, actividades relacionadas con los objetivos donde describimos paso a paso como los docentes debe abordar cada contenido, diseñamos experimentos sencillos sobre los fenómenos naturales, exposiciones de los alumnos sobre determinados contenidos, actividades de análisis de lecturas interpretativas, elaboración de afiches, esquemas conceptuales, dibujos y diarios reflexivos, muchas de estas actividades fueron grupales todo esto con el fin de lograr los objetivos propuestos.

A continuación describimos las actividades como fueron planificadas.

### **Tema No. 1 “Principios de la Teoría Molecular Moderna”**

- Estructura del átomo
- Núcleo:
  - Protones, Neutrones
- Corteza:
  - Electrón

#### **Objetivos :**

- 1) Inducir a los estudiantes a que expresen sus ideas sobre lo que es un átomo.
- 2) Determinar las características de las partículas básicas del átomo, a través de ejemplos sencillos.
- 3) Representar a través de gráficos las diferentes partes de que está constituido un átomo.

#### **Actividades:**

- a. A través de lluvia de ideas los alumnos expresarán el concepto que tiene sobre el átomo y su estructura.
- b. Analizar en conjunto con los alumnos cada expresión.
- c. Dar a conocer el concepto de átomo y compararlo con las ideas previas que tienen los alumnos.

- d. Trabajar en grupo para presentar un dibujo de la estructura del átomo diferenciando sus partes y características, analizando el movimiento de las moléculas y la importancia que tienen los átomos en la formación de los seres vivos.
- e. Los estudiantes elaborarán un cuadro sinóptico sobre las características del átomo.
- f. Realizar un plenario donde expondrán su trabajo
- g. Conclusiones
- h. Valoración de los trabajos realizados
- i. Orientación para la redacción de los diarios reflexivos

## **Tema No. 2 Magnetismo**

- La piedra imán
- Las maravillosas propiedades de los imanes
- Causas del magnetismo
- Magnetización por frotamiento
- Campo magnético creado por un imán
- Los campos magnéticos
- Campo magnético terrestre y su importancia en la vida.
- Magnetismo y electricidad
- Importancia del magnetismo en los seres vivos.

### **Objetivos:**

- 1) Indagar a través del dialogo, sobre el concepto que tienen los alumnos sobre los imanes.
- 2) Analizar los tipos de imanes sus propiedades, su origen y la importancia que tienen las partículas del átomo en el magnetismo.
- 3) Identificar las propiedades de los imanes y su campo magnético, a través de experiencias sencillas.
- 4) Elaborar un gráfico donde representen el campo magnético terrestre y el de un imán.
- 5) Demostrar con una práctica sencilla el magnetismo y la electricidad.

- 6) Elaborar un resumen sobre la importancia que tienen los imanes en los seres vivos.

**Actividades:**

- a. Conversar con los alumnos sobre los conocimientos que tienen acerca de los imanes.
- b. Organizados en grupos realizar una lectura interpretativa sobre los tipos de imanes, sus propiedades, su origen y la importancia que tienen las partículas del átomo en el magnetismo.
- c. Dadas las siguientes situaciones, identifique las propiedades que presentan los imanes:
  - Suspender un imán de un hilo y esperar que se alineen.
  - Interactuar dos imanes con polos iguales y en polos opuestos.
  - Fraccionar un imán varias veces, demostrando que mantienen sus polos
- d. Realice la siguiente experiencia y conteste:

Con un imán en forma de herradura, papel y limadura de hierro, coloque encima del imán el papel y espolvoree este con limadura de hierro:

- ¿Qué ocurre con la limadura de hierro?
  - ¿Qué representan estas líneas?
  - ¿Cómo se llama la región mediante la cual interactúan con los demás cuerpos los imanes?
  - ¿En qué lugar de los imanes se da mayor intensidad de atracción de limadura de hierro?
- e. Haga una representación gráfica del espectro del campo magnético de esta experiencia.
  - f. Construir un imán frotando una aguja de coser en un mismo sentido y en un mismo polo de un imán; luego la aguja frotada insertarla en un trozo de poroplás e introducirla en un vaso con agua; anote y comente:
    - ¿En qué dirección señala siempre la aguja magnética?
    - ¿Hacia adonde apunta el polo norte de la aguja magnética?
    - ¿Dónde se encuentra ubicado el polo norte magnético terrestre?
    - ¿Cuál fue la causa de que esta aguja se convirtiera en un imán?

- ¿Por qué la aguja siempre se alinea, o se orienta de norte a sur geográfico de la tierra?
- ¿Cómo influye este campo magnético terrestre sobre los seres vivos?
- g.** Demostrar a través de un experimento sencillo la relación entre el campo magnético y la electricidad.
  - ¿Qué partícula sub-atómica es importante para que se den los efectos del electroimán?
  - ¿Qué beneficios nos proporcionan el electroimán en la vida diaria?
- h.** Hacer un plenario donde los alumnos expondrán sus trabajos realizados en equipo.
- i.** La profesora valorará la participación y las respuestas de los trabajos
- j.** Orientará la redacción de los diarios reflexivos.

### **Tema No. 3**

#### **A. Propiedades Generales de las Sustancias:**

- Masa
- Peso
- Volumen
- Extensión
- Cuerpo
- Impenetrabilidad
- Elasticidad
- Divisibilidad

#### **B. Propiedades Particulares de la Sustancia en el Estado Sólido:**

- Dureza
- Tenacidad
- Ductibilidad
- Maleabilidad

### **Objetivos:**

- 1) Introducir a los estudiantes a identificar las propiedades generales y particulares de las sustancias en estado sólido.
- 2) Analizar las sustancias desde el punto de vista químico, identificando de que elementos están formados.
- 3) Despertar interés y curiosidad en la realización de experiencias sencillas donde se manifiesten las propiedades generales y particulares de las sustancias.
- 4) Representar a través de un cuadro sinóptico las propiedades generales y particulares de las sustancias.

#### **Actividades:**

- a. Entregar a los equipos varios objetos pequeños (piedra, borrador de goma, lápiz de grafito, etc) analizar las propiedades generales y particulares de las sustancias determinando de qué sustancias químicas están hechas.
- b. Realice y analice detenidamente las siguientes experiencias:
  - Introducir objetos pequeños en recipientes que contienen agua.
  - Fraccionar trozos de tiza
  - Determinar masa, peso y volumen de objetos pequeños.
  - Presentar diferentes sustancias (caramelo, naftalina, naranja, cebolla, limón, etc), para identificar su sabor, olor, color y forma.
  - Rayar un pedazo de vidrio y un pedazo de jabón.
  - Dejar caer una moneda de C\$ 1 y un pedazo de vidrio.

#### **Conteste:**

- a) ¿Qué propiedad general o particular se cumple en cada una de las experiencias?
  - b) ¿Con cuáles de estas propiedades podemos identificar las sustancias?
  - c) ¿De que sustancias están formados estos cuerpos?
  - d) ¿Cuál es la partícula más pequeña que conserva las propiedades de las sustancias? Explique.
  - e) ¿De las sustancias que has observado, cuales de ellas son de gran importancia en la vida diaria? Fundamente.
- c. Elaborar un cuadro sinóptico de las propiedades generales y particulares de las sustancias.

- d. Exposición de los trabajos de grupos y conclusión general del tema.
- e. Valoración de los trabajos realizados.
- f. Redacción de los diarios de reflexión.

#### **Tema No. 4**

Estudio General de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos.

##### 4.1 Elementos Químicos

- Conceptos
- Representación

#### **Objetivos :**

- 1) Indagar sobre los conocimientos que tienen acerca de los elementos químicos.
- 2) Analizar a través de una lectura interpretativa el concepto y las diferentes representaciones de los elementos químicos, como también su importancia de estos en la vida cotidiana.

#### **Actividades:**

- a. A través de lluvia de ideas, determinar los conocimientos previos que tienen los alumnos a cerca de los elementos químicos.
- b. Leer, analizar, comentar y sacar conclusiones referente a:
  - ¿Qué es un elemento químico?
  - ¿Cómo se representaban los elementos químicos? Dé ejemplo.
  - ¿Cómo se representan en la actualidad los elementos químicos? De ejemplo.
  - ¿Qué importancia tienen los elementos químicos en la vida cotidiana?
- c. Organizar grupos de cuatro estudiantes y escribir representaciones de los siguientes elementos:
  - Sodio
  - Calcio
  - Potasio
  - Cloro
  - Carbono
  - Aluminio
  - Magnesio
- c. En plenario exponen las preguntas de sus trabajos.

#### **Tema No. 4.2**

### Tabla Periódica de los Elementos:

- Primeras versiones de la clasificación de los elementos.
- Tabla periódica de Mendeleief.
- Estructura general de la tabla periódica moderna.
- Características generales.
- Grupos o familias.
- Períodos
- Número atómico
- Masa atómica
- Cálculo de la masa atómica
- Isótopo
- Análisis de algunos grupos o familias
  - Características
  - Estado Natural
  - Propiedades Físicas
    - Elemento del grupo I A
    - Elemento del grupo III A
    - Elemento del grupo IV A
    - Elemento del grupo V A
    - Elemento del grupo VII A
    - Gases nobles

### Objetivos Específicos:

- 1) Estimar el grado de conocimiento que tienen las y los estudiantes acerca de las diferentes clasificaciones de los elementos químicos.
- 2) Comparar las diferentes versiones sobre la clasificación de los elementos químicos, destacando sus diferencias.
- 3) Analizar las características generales de la tabla periódica moderna.
- 4) Destacar las características y propiedades físicas de algunos grupos de la tabla periódica moderna y la importancia que tienen estos en los seres vivos.
- 5) Determinar a través de ejercicios prácticos y de reglas sencillas el número y la masa atómica de un elemento químico y como también la composición y carga del núcleo atómico de un elemento usando la notación isotópica.

### **Actividades:**

- a. Conversar con las y los estudiantes acerca de las diferentes clasificaciones de los elementos químicos.
- b. Organizados en grupos de cuatro estudiantes realizar una lectura interpretativa sobre las diferentes clasificaciones de los elementos químicos.
- c. Exponer sus conclusiones, realizando un cuadro comparativo de las diferentes clasificaciones de los elementos químicos.
- d. Organizar grupos de 4 estudiantes asignándoles parte del tema con su guía correspondiente y nombrar el secretario relator, para que éste exponga las conclusiones del grupo.
- e. Realizar pregunta al grupo expositor sobre las dudas del tema.
- f. Presentar la síntesis de la idea principal.

### **Guía de trabajo.**

- Lea detenidamente el siguiente documento acerca del estudio de la tabla Periódica haciendo uso de la misma y conteste la siguiente guía.
  - 1- ¿Cómo se encuentran ordenados los elementos en la tabla periódica?
  - 2- ¿Qué significa el aumento en el número atómico?
  - 3- ¿De que dependen las propiedades química de los elementos?
  - 4- ¿Cuales han sido las diferentes formas que ha tenido la tabla periódica?
  - 5- ¿Cómo se encuentra organizada la tabla periódica actual?
  - 6- ¿A partir de donde se encuentra los periodos en la tabla periódica y de cuanto elemento consta cada periodo?
  - 7- ¿Cómo se nombran los grupos? De ejemplos.
  - 8- ¿Qué nombre reciben los elementos del grupo A y por que?
  - 9- ¿Cómo se le denomina a los elementos de grupo B y del grupo VIII?
  - 10- ¿Qué elementos forman los elementos de transición interna?
  - 11- ¿Que función tiene la línea quebrada que se encuentra en la tabla periódica?
  - 12- ¿Dé el concepto de grupos y periodo?
  - 13- ¿Menciones las características y propiedades físicas de los grupos o familia de la tabla periódica?
  - 14- ¿Que es masa atómica?
  - 15- ¿Que son los isótopos?
- Realizaremos un plenario del tema donde expondrá sus conclusiones.

g) Consultar la tabla periódica y completar el siguiente cuadro identificando: símbolos químico, número atómico y el número de electrones de los siguientes elementos.

Nombre del elemento	Símbolo del elemento	Número atómico	Número de masa	Número de protones	Número de neutrones	Número de electrones
Calcio						
Aluminio						
Bromo						
Potasio						
Carbón						
Azufre						

Calcular el número de protones, neutrones y electrones en cada uno de los casos de las notaciones isotópicas.



h. Comentar sobre la importancia de los elementos químicos en la vida.

i. Valoración de un trabajos, participación, orden, aseo y responsabilidad.

j. Redacción de los diarios de reflexión.

## TEMA: N° 5

### Distribución y Configuración Electrónica.

#### Objetivos Específicos:

- 1 Identificar las partes del átomo basándonos en el modelo atómico de Bohr.
- 2 Analizar una lectura sobre la distribución y configuración electrónica.
- 3 Resolver ejercicios relacionados con la distribución y configuración electrónica.

#### ACTIVIDADES:

- Presentar un gráfico del modelo de Bohr para identificar las partículas del átomo.
- Organizados en grupos de 4 alumnos para analizar la lectura sobre la distribución y configuración electrónica de los primeros 20 elementos y contestaran una guía de trabajo.

### GUIA DE TRABAJO

- 1 ¿Dónde se localizan los electrones en un átomo?

- 2 ¿Qué cosa es un orbital?
  - 3 ¿Quiénes fueron los primeros que determinaron el número máximo de electrones, que existe en cada nivel?
  - 4 ¿Cómo se determina el número de electrones que existe en cada nivel?
  - 5 ¿De qué manera se representan los periodos en la tabla periódica?
  - 6 ¿Cuáles son las reglas que se tienen que seguir para el llenado de las capas electrónicas?
  - 7 Escriba un ejemplo donde se apliquen estas reglas.
  - 8 Hacer un plenario donde los grupos expondrán sus conclusiones y la profesora aclarara las dudas.
- Dibujar teniendo en cuenta el modelo de Bohr la distribución electrónica de los siguientes elementos químicos:
    - ☞ Hidrógeno
    - ☞ Cloro
    - ☞ Oxígeno
    - ☞ Calcio
  - Dado el siguiente cuadro y haciendo uso de su tabla periódica distribuir los electrones por capas:

N° atómico	Elementos	Distribución electrónica de los niveles:						
		K	L	M	N	O	P	Q
4								
9								
13								
17								
19								

- Valoración del trabajo tomando en cuenta la coherencia.
- Redacción de los diarios reflexivos.

## TEMA: N° 6

Electrón de Valencia:

- Concepto de Valencia
- Representación de electrones de Valencia según estructura de Lewis
- Reglas del Octeto

### **Objetivos específicos:**

- 1) Inducir a los alumnos a expresar sus ideas acerca de los electrones de valencia y la regla del octeto.
- 2) Analizar a través de una lectura que son electrones de valencia, como se representan estos, según la estructura de Lewis y sobre la regla del octeto.
- 3) Determinar los electrones de valencia a través de ejercicios sencillos utilizando la estructura de Lewis, poniendo en práctica la regla del octeto.

### **Actividades:**

- 1 Conversar sobre las ideas que tienen los alumnos acerca de los electrones de valencia y su representación de estos usando la dinámica de la palabra impactante: "OCTETO"
- 2 Organizar grupos de 4 estudiantes, para analizar una lectura sobre los electrones de valencia, su representación y la regla del octeto, contestando las siguientes preguntas:
  - ¿Qué son electrones de valencia?
  - ¿Qué indican los electrones de valencia?
  - ¿Cómo propuso Lewis representar los electrones de valencia?
  - ¿En que consiste la regla del octeto?
- 3 Determinar los electrones de valencia de los siguientes elementos:  
Li K Fr Br Ca Cl I
- 4 Representar utilizando la estructura de Lewis los electrones de valencia de los elementos de la actividad anterior.
- 5 Realizar un plenario para aclarar dudas e inquietudes sobre la importancia de electrones de Valencia, en la formación de compuestos necesarios para la vida.
- 6 Realizar una evaluación sobre la representación de electrones de valencia por la estructura de Lewis, tomando en cuenta orden y aseo.
- 7 Redacción de los diarios reflexivos.

### **TEMA: N° 7**

Concepto de ión

(anión, catión)

Formación de iones

(cationes, aniones)

### **Objetivos específicos:**

1. Reflexionar acerca de la diferencia que existe entre un átomo y un ión.

2. Clasificar los diferentes tipos de iones a través de la realización de ejercicios.
3. Identificar los diferentes tipos de iones a través de la realización de ejercicios.
4. Aplicar el proceso de ionización a través de ejercicios sencillos.

### Actividades:

- 1- Conversar alrededor de los siguientes planteamientos y escribir sus conclusiones:
  - ¿Qué es un átomo?
  - ¿Qué necesita un átomo para transformarse en ión?
  - ¿Es lo mismo ión que átomo?
- 2- Explicar como se forman y clasificar los iones
- 3- Establecer las diferencias entre las propiedades de iones y átomos.
- 4- Realizar ejercicios para identificar los iones (cationes y aniones) de acuerdo al ejemplo siguiente:

En los siguientes compuestos identifique los iones: cationes y aniones, explicando porque los iones quedaron cargados positivamente o negativamente.



- 5- Valorar la participación y la calidad de sus conclusiones.

### TEMA: N° 8

#### Enlace Químico

- Concepto de enlace químico
- Tipos de enlaces
  - Enlace iónico
  - Enlace Covalente
  - Enlace Metálico
- Propiedades de las sustancias de acuerdo con el enlace químico.
  - Iónico

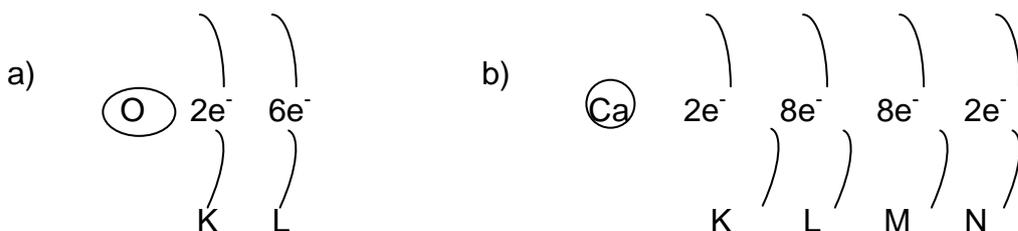
- Covalente
- Metálico
- Los enlaces químicos en la formación de compuestos de los seres vivos:
  - Carbohidratos
  - Lípidos
  - Proteínas

### Objetivos Específicos:

- 1 Investigar a través de preguntas sobre los conocimientos que tienen los alumnos acerca de los enlaces químicos.
- 2 Analizar a través de la lectura, el concepto de enlace químico, tipos de enlace, las propiedades de las sustancias según el tipo de enlace químico y la participación de estos en la formación de los compuestos de los seres vivos.
- 3 Resolver una serie de ejercicios sobre los diferentes tipos de enlace químicos utilizando la regla del octeto, así como también la importancia que tienen estos en la formación de los compuestos orgánicos e inorgánicos.

### Actividades:

- 1 Presentar gráficos de átomos de elementos metálicos y no metálicos, para deducir la aplicación de la regla del octeto.



### Conteste:

- ¿Qué tienen que hacer estos elementos para cumplir con la regla del octeto?
- ¿Qué tendrían que hacer dos átomos de oxígeno para cumplir con la regla del octeto?
- ¿Cuáles de estos dos elementos pierden siempre sus electrones de valencia? Y qué tipo de elemento es metal o no metal?

- 2 Organizar grupos de 4 estudiantes, para analizar el concepto de enlace químico, los tipos de enlace químicos, las propiedades de las sustancias según su enlace y la participación de estos en la formación de los compuestos de los seres vivos.

**Conteste:**

- ¿Qué es un enlace químico?
  - ¿En qué consiste el enlace iónico? De ejemplos
  - ¿En qué consiste el enlace covalente? Dé ejemplos
  - ¿En qué consiste el enlace metálico? Dé ejemplos
  - ¿Cuáles son las propiedades de las sustancias iónicas?
  - ¿Cuáles son las propiedades de las sustancias covalentes? Y de las metálicas?
  - ¿Cuáles son los compuestos orgánicos necesarios para la vida? Y qué tipo de enlace tienen estos compuestos?
- 3 En un plenario los grupos expondrán sus conclusiones y se aclararan dudas e inquietudes.
- 4 Escribir en un afiche las propiedades de un enlace iónico, covalente y metálico.
- 5 Indicar que grupos de elementos de la tabla periódica forman enlaces iónicos y ¿ qué grupos forman enlaces covalentes?
- 6 Representar el tipo de enlace que forman los siguientes compuestos:

NaCl	CaCl <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
KI	BaBr <sub>2</sub>	HCl
CO <sub>2</sub>	HBr	

- 7 En las siguientes sustancias diga que elementos forman estas aleaciones:
- Bronce
  - Acero
  - Latón
  - Moneda de oro
- 8 Reconocer los tipos de enlace que se dan en los compuestos más sencillos de la materia viva: glucosa, glicina, glicerol, ácidos grasos.
- 9 Comentar sobre el fenómeno físico que se presenta al realizarse la formación de enlace químico.

10 Valorar la calidad de las conclusiones, el uso correcto de los medios y las respuestas directas.

11 Redactar los diarios de reflexión.

### Plan de Evaluación para la Unidad didáctica.

El equipo de investigación decidió implementar un sistema de evaluación adaptado a la metodología a utilizar en la unidad didáctica, seleccionamos para esto los requisitos instrumentos de evaluación:

- Trabajos grupales: Estos se plantean con el fin de valorar la integración de los alumnos, su creatividad, responsabilidad en el trabajo, planteamiento lógica de las ideas y la utilización correcta de los medios de trabajo. Las preguntas que se orientan en el trabajo de grupo siempre van encaminadas a que el alumno y el maestro logren visualizar la interdisciplinariedad en el contenido a desarrollar.

Para el trabajo grupal planteamos la utilización de una tarjeta de criterios de evaluación para que el maestro (a) fuera objetivo en su evaluación. Esta tarjeta se aplicó una para cada alumno y se muestra a continuación

### Tarjeta de Criterio de Evaluación

**Nombres y Apellidos del alumno: Pedro Pablo García**

Número de Encuentro	Creatividad			Asume responsabilidad en el grupo			Integración del grupo			Respuestas Directas			Uso correcto de los medios			Ordenación lógica de las ideas.			Total
	R	B	E	R	B	E	R	B	E	R	B	E	R	B	E	R	B	E	
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
7																			
8																			
9																			

#### Escala

Cada criterio esta valorado en 8 puntos

De 7 a 8 E

De 5 a 6 B

De 3 a 4 R

### *Diario Reflexivo:*

Este instrumento lo programamos con el objetivo de que los alumnos vayan, a partir de la reflexión dándose cuenta como va su avance en el proceso enseñanza – aprendizaje. Consideramos de mucha importancia este instrumento porque va a permitir al alumno (a) reflexionar y al maestro analizar como los alumnos van construyendo su aprendizaje y como lo van interrelacionando con su experiencia diaria.

### *Pruebas escritas:*

La prueba escrita permitiría medir conocimientos pero a la vez enfocar si ese conocimiento es sólido o debían replantearse los contenidos y actividades donde hubiese problema.

### **Acción y Observación**

Al iniciar el año escolar 2004 se comenzó a aplicar todo lo planificado con los alumnos con la participación de los alumnos del Segundo Año del curso Sabatino y Dominical del Instituto Filemón Rivera Quintero. Se comenzó haciendo una explicación a todas las partes involucradas de lo que se quería lograr con este trabajo.

Hubo como en el ciclo anterior buena aceptación de parte de los alumnos sobre el trabajo propuesto.

En todas las actividades tal como se había planificado, se tuvo el cuidado de partir siempre de los conocimientos previos que tenían los alumnos sobre el tema a tratar.

Las estrategias fundamentales que se pusieron en práctica para echar andar la unidad didáctica fue el trabajo de grupo, los cuales iban dirigidos a lograr la interrelación de las tres disciplinas de química, física y biología.

Al comienzo se observó que los alumnos presentaban resistencia y temor al trabajo grupal porque no estaban acostumbrado a este tipo de metodología, además que el sistema de evaluación que se les había dado a conocer era para medir la creatividad, la integración al grupo, participación, ordenación lógica de las ideas, responsabilidad, respuestas directas y uso correcto de los medios, como se observará la evaluación es bastante objetiva y los alumnos no deseaban perder ningún punto sobre ella. Esto creo una especie sana entre grupo y entre alumnos lo que ayudo a implementarle más dinamismos a las actividades propuesta por el docente.

Desde el inicio se fue recogiendo y sistematizando la información a través de:

- Entrevistas a estudiantes y profesores
- Observaciones directas a clase
- Diarios de reflexión del maestro y alumnos
- Grupos de discusión

Estos instrumentos fueron escogidos porque consideramos que nos iban a proporcionar evidencia de cambio del proceso de la investigación.

Las entrevistas las elaboramos para ser aplicadas al inicio del segundo ciclo de nuestro trabajo con el fin de recoger información de los alumnos(as) sobre como llegaban ellos al segundo año y también se aplicó al final del ciclo para constatar los cambios después de haberse aplicado la unidad didáctica.

- Las entrevistas a los maestros nos permitió recoger sus opiniones sobre el avance de la unidad didáctica; y a través de los diarios reflexivos tanto la profesora investigadora miembro del equipo investigador como el otro docente de la modalidad dominical, llevaron un registro sobre todo el proceso.

- Observaciones participantes a clase. Planificamos una observación para cada encuentro con el objetivo de ver las dificultades y avances en el proceso de aplicación de la puesta en marcha del plan de acción.

- A la par de estos consideramos importante hacer grupos de discusión que nos permitieran analizar las observaciones y tomar decisiones sobre situaciones problemáticas que se presentaban.

Uno de los instrumentos que utilizamos al comienzo del plan de acción fue una entrevista a estudiantes y profesores con el fin de recoger información sobre que conocimientos tenían ambos sobre la interrelación en las diferentes disciplinas (interdisciplinariedad), esta fue aplicada a 20 alumnos del segundo año. Las preguntas estaban relacionadas con la metodología, la interrelación de los contenidos, la forma de relacionarnos con la vida, el ayudarles a ser más analítico, y sí les ayudaba a resolver los problemas cotidianos.

En esta primera entrevista observamos que las respuestas no eran amplias de parte de los alumnos debido a que no se les había aplicado el plan de acción del segundo ciclo.

La segunda entrevista a estudiantes la aplicamos a finalizar nuestro plan de acción la muestra siempre fueron 20 estudiantes del segundo año escogidos al azar de un total de sesenta.

Aquí observamos que los alumnos respondieron con más énfasis que en la primera entrevista se percibe que hay mayor comprensión de la clase y mayor dominio de los contenidos. Con esta segunda entrevista el equipo de investigación quedó más satisfecho, porque nos dio más elementos que confirmaban nuestra hipótesis, porque la mayoría de los alumnos respondieron que las Ciencias Naturales al darse los contenidos interrelacionados en las distintas actividades que se venían desarrollando les había servido para comprender y analizar aspectos importantes de la vida cotidiana, al aprender nuevos conceptos, también expresaron una mayor motivación hacia la asignatura..

En la entrevista aplicada al docente pudimos constatar que el maestro está claro que en Ciencias Naturales se pueden abordar los contenidos de manera interdisciplinaria, pero en muchos casos no lo realiza de esta forma por la limitante de su preparación profesional porque la universidad no aplica este tipo de enseñanza interdisciplinaria.

Otra estrategia utilizada en la unidad didáctica fue la de los diarios reflexivos donde los alumnos orientados por la profesora escribían al final de las clases respuestas a preguntas como: ¿Lo más importante que he aprendido hoy? (ver anexo N° 10)

Explique a través de ejemplo lo que comprendió usted acerca de la importancia de este tema desde el punto físico, químico y biológico.

Al hacer la revisión de los primeros diarios reflexivos nos dimos cuenta que los alumnos casi no escribían, ó escribían respuestas que no tenían nada que ver con las preguntas, esto nos hizo reflexionar y en el grupo de discusión nos planteamos cambiar las preguntas porque nos dimos cuenta que estaban mal enfocadas hacia lo que nosotras perseguíamos.

Las nuevas preguntas que se redactaron fueron las siguientes:

- ¿El tema que recibí el día de hoy tiene relación con la física y la química? ¿por qué?
- ¿Qué importancia encontró usted en este tema para la vida?

Al volver hacer el análisis de los diarios de los alumnos estos reflejaban que había una mayor comprensión e interdisciplinaridad en los contenidos, porque habían respuestas como: “nuestro cuerpo necesita de los elementos químicos, para vivir, como el medicamento, vitaminas”, y estas sustancias a la vez están formadas por átomos y estos átomos formados forman las sustancias.

Como se observará si se analiza la respuesta, nos damos cuenta que lograban integrar las tres disciplinas.

La observación participantes fue un instrumento muy valioso para la investigación que nosotras realizamos, nos propusimos hacer una observación por encuentro, pero solamente pudimos realizar cuatro observaciones por limitaciones de tiempo.

- En la primera observación que se hizo se detectó que la profesora presentaba dificultad para interrelacionar el contenido dándonos una explicación que era por el nerviosismo por no haber utilizado nunca este tipo de enseñanza, pero ella misma expresaba que “La práctica hace al maestro”.

- Con la segunda observación pudimos comprobar que la profesora tenía más seguridad al aplicar las actividades que estaban planificadas. En el plenario a través de preguntas que inducían a la interdisciplinariedad los alumnos lograron a expresar la importancia que tiene el campo magnético terrestre (magnetósfera) sobre los seres vivos, que la propiedad de los imanes de atraer a otros cuerpos se debe al movimiento de los electrones y que estos imanes están elaborado por sustancias químicas, las cuales atraen a otras “sustancias ferrosas”.

- En la observación número tres que el tema a desarrollar era: “Las propiedades generales y particulares de las sustancias”, se observó que con todos los materiales que brindó la profesora (alcohol, caramelo, limón, piedra, moneda, vidrio, etc.), y un cuestionario dirigido, a los alumnos se les facilitó realizar la interrelación entre las disciplinas.

- Observación número cuatro. Este encuentro se iniciaba con el contenido: “Enlace Químico”. Donde la profesora inició haciendo preguntas exploratorias, luego orientó el trabajo grupal para analizar una lectura sobre los diferentes tipos de enlace y sus propiedades, y la participación de éstos en la formación de los compuestos de los seres vivos, y cómo influyen los fenómenos físicos (Energía y movimiento) en los enlaces químicos.

En conclusión, las observaciones nos proporcionan detalles incalculables sobre toda la acción realizada en el aula de clase, además que nos indican que para el trabajo de interrelación es fundamental una buena planificación y organización de todos los elementos involucrados.

### **Entrevista a los docentes**

- Las entrevistas dan evidencias de los cambios que se lograron obtener, aplicando esta enseñanza interdisciplinaria:

Alumnos capaces de resolver cualquier tipo de problema, con mayor comunicación, análisis crítico, creatividad, el maestro expresaba que estudiantes que presentaban problemas de disciplinas en el curso anterior, resultaron ser líderes en su grupo de trabajo,

además el maestro recogía expresiones de los alumnos como “Que al integrarse al grupo, el tiempo pasaba y no lo sentía”.

También expresaron que tenían algunas dificultades como “La falta de texto integrado para esta asignatura”; atención a un número de estudiantes mayor de 30 en el aula”, poco dominio de la lecto-escritura en algunos alumnos; la excesiva carga del docente que no le permite tener tiempo suficiente para prepararse” etc.

Con todo lo antes expuesto el equipo de investigación demuestra que es posible hacer una enseñanza interdisciplinaria, siempre y cuando lo hagamos no de manera impuesta, si no que sea por voluntad, por propósito de cambio de parte del maestro.

### **Grupos de discusión**

El grupo de discusión fue conformado por los docentes del equipo de investigación. Los grupos de discusión se planificaron de acuerdo a las observaciones realizadas en el aula con el objetivo de analizar las observaciones, dar sugerencias y tomar decisiones para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Estos grupos de discusión fueron muy fructíferos porque nos ayudaban a replantear nuevas acciones sobre el trabajo.

Al utilizar este instrumento obtuvimos los siguientes logros:

- Cohesionar a los docentes del área de Ciencias Naturales.
- Mayor comunicación entre los docentes que imparten clase en Segundo Año.
- Establecer una mejor coordinación con la dirección del centro.
- Intercambio de experiencias

Sin embargo, se nos presentaron dificultades como:

- El factor tiempo que no nos permitió reunirnos con la frecuencia adecuada.

Una vez que reunimos toda la información proveniente de los distintos instrumentos y fuentes procedimos a categorizar la información en matrices, es decir, ordenar los aspectos consultados a cada una de las fuentes de información y sintetizar lo aportado por cada una.

A continuación las matrices construidas.

### **Resultados obtenidos de la información por el equipo de investigación**

#### **(Primera Entrevista)**

Categoría	Alumnos	
Abordaje del ciclo del agua desde el punto de vista físico, químico y biológico.	Si las toma en cuenta porque: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hace una explicación de las fases del agua.</li> <li>- Hace la interrelación de la Física, química y Biología al explicar las fases del ciclo del agua</li> </ul>	
Metodología permite la asimilación de los contenidos.	Permite la asimilación porque explica muy bien. Sí, porque compren-demos lo que explico. Algunos contestaron: No permite la asimilación porque solo se dedica a hablar y no le comprendemos.	
Aprendizajes que se logran a través del enfoque integrado de las Ciencias Naturales	Ha permitido comprender cosas de la vida porque los fenómenos que estudiamos en clase se dan en la naturaleza.  Ha permitido aprender nuevos conceptos porque estudiamos varias asignaturas en la clase de Ciencias Naturales.  Resolver problemas que se me presentan Ser más analítico	
Identificación de los fenómenos como Físico, Químico y biológico.	La luna se mueve alrededor de la Tierra.  El papel se quemó  La reproducción humana  La Fotosíntesis  La temperatura está alta.  La digestión  Al vuelo de las aves.	Físico  Químico  Biológico  Físico  Químico  Físico

Formas de abordar los contenidos Por parte de la profesora	a) Se limita a explicar los contenidos.	Sí, sólo nos explica el tema.
	b) Relaciona los contenidos con nuestras experiencias.	Algunas veces los relaciona porque este tema lo podemos percibir en la naturaleza
	c) Plantea experimentos.	Sí en algunos temas que permite realizarse.
	d) Relaciona el contenido con otras asignaturas.	No contestaron
	e) Relaciona el contenido con los temas estudiados anteriormente.	Sí, los relaciona
	f) Toma en cuenta las aportaciones de los estudiantes.	Algunas veces
	g) Motiva a la participación.	Sí, nos motiva para que contestemos lo que nos pregunta.
	h) Aclarar dudas e inquietudes.	Sí, nos aclara cuando le preguntamos sobre algo que no sabemos o tenemos duda.
	i) Toma en cuenta la auto evaluación.	Sí, a través de preguntas
	j) Los lleva al pensamiento reflexivo y crítico.	No contestaron

**Resultados obtenidos de la información por el equipo de investigación  
(Segunda Entrevista)**

<b>Categoría</b>	<b>Alumnos</b>
Abordaje de las propiedades generales y específicas de las sustancias, tomó en cuenta los aspectos: Físicos, químicos y biológicos.	Si, los toma en cuenta porque la profesora hizo trabajos de grupos. Si, lo relaciona a través de experimentos usando material del medio. La profesora hizo un análisis con experimentos sencillos. Si, toma en cuenta los tres aspectos al

	explicar el tema de Ciencias Naturales.
Metodología utilizada por la profesora permite la asimilación de los contenidos.	<p>La forma que usa la profesora al explicar los contenidos me permite asimilarlos.</p> <p>Nos permite asimilarlo porque nos explica muy bien y nos hace pregunta varias veces para ver si lo comprendimos.</p>
El estudio de la Ciencias Naturales ha permitido:	<p>Permite comprender cosas de la vida porque las Ciencias Naturales explica los fenómenos de la naturaleza.</p> <p>Sí, aprendimos el significado de Ciencias Naturales, de la Física de la Química, la Biología y otros conceptos.</p> <p>Sí, me ha servido para resolver problema en la comunidad.</p> <p>La Ciencia Naturales me ha servido para analizar cosas de la vida cotidiana.</p>
<p>Encuentras interrelación entre lo físico, químico y biológico en las siguiente expresiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El papel se quemó</li> <li>- La reproducción humana</li> <li>- El magnetismo</li> <li>- La temperatura está alta</li> <li>- La digestión</li> <li>- El vuelo de las aves</li> </ul>	<p>Es físico, químico y biológico</p> <p>Es Físico, químico y biológico</p> <p>Es Físico, químico</p> <p>Es Físico, químico y biológico</p> <p>Es químico, biológico</p> <p>Es Físico, químico</p>
<p>Estrategias a utilizar para abordar los contenidos.</p> <p>a) Se limita a explicar los contenidos.</p>	No contesto

b) Relacionar los contenidos con nuestras experiencias.	Sí, los relaciona con los hechos que se presentan en nuestro medio.
c) Plantea experimentos.	Sí, realizamos variados experimentos en el aula que están relacionados con los fenómenos de la naturaleza.
d) Relaciona el contenido con otras asignaturas.	Sí, los relaciona porque el tema lo imparte desde el aspecto físico, químico y biológico
e) Relaciona el contenido con los temas estudiados anteriormente.	Siempre esta realizando la relación con los temas que ya hemos estudiado para que podamos comprender el tema nuevo.
f) Toma en cuenta las aportaciones los estudiantes.	Si, toma en cuenta nuestras ideas y nuestras conclusiones Sí, toma en cuenta nuestras respuestas porque las califica y por eso participamos en la clase.
g) Motiva a la participación.	Si, nos motiva porque la clase la hace muy dinámica. Siempre estamos motivado porque el profesor explica muy bien la clase y nos hace ver los fenómenos que se dan en la naturaleza.
h) Aclara dudas e inquietudes.	Siempre que le preguntamos nos explica lo que no comprendemos del tema.
i) Toma en cuenta la auto evaluación.	Si porque nos dice las dificultades que tenemos y que hay que superarlas. Nos ayuda cuando no entendemos el tema. Nos califica nuestras respuestas que hacemos siempre.
j) Los lleva al pensamiento reflexivo y crítico.	Sí porque nos hace comparaciones del tema con situaciones que se dan en la naturaleza. Nos pone situaciones que se dan en la vida

	para ser analizadas en la clase.
--	----------------------------------

**Resultados obtenidos por el equipo de investigación  
(Primera entrevista)**

<b>Categoría</b>	<b>Profesores</b>
Lo que entienden los profesores por interdisciplinariedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es la convergencia de diferentes disciplinas en conseguir el objetivo establecido.</li> <li>- Relación de varias disciplinas o ciencias con el ánimo de lograr una mayor integridad del conocimiento.</li> </ul>
Abordaje del proceso de la fotosíntesis.	<p>Desde los tres punto de vista:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Físico: porque sin la presencia de la luz solar el proceso no se realiza.</li> <li>- Químico: Es la transformación de varias sustancias.</li> <li>- Biológicos: En las plantas se transforma de energía solar a energía química.</li> </ul> <p>Este fenómeno involucra a las tres disciplinas de hecho es un proceso bioquímico y a la vez entra en juego de manera fundamental la energía, la cual es un aspecto fundamental de la física.</p>
<p>Clasificación de los fenómenos: Físico, Químico y Biológico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) La luna se mueve alrededor de la tierra</li> <li>b) La candela se apagó</li> <li>c) La temperatura está alta.</li> <li>d) La digestión</li> <li>e) El ciclo del agua</li> <li>f) El fallecimiento de un</li> </ul>	<p>Físico, Químico y Biológico</p> <p>Físico y Químico</p> <p>Físico, Químico</p> <p>Físico, Químico y Biológico</p> <p>Físico, Químico y Biológico</p> <p>Físico, Químico y Biológico</p>

ser vivo	
Fortaleza y debilidades de la interdisciplinariedad.	<p>Fortaleza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prepara jóvenes con conocimientos más amplios ya que favorece la investigación y la actualización.</li> <li>- Forma un hombre integral capaz de desarrollarse o desenvolverse en este mundo globalizado.</li> <li>- El estudiante adquiere un conocimiento integral.</li> </ul> <p>Debilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los estudiantes no están bien claro de esto y sus capacidades están bajas</li> <li>- Las faltas de preparación del docente en todas las disciplinas</li> <li>- Las faltas de una metodología adecuada</li> <li>- La carencia de medios materiales</li> </ul>
<p>Formas de abordar los contenidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Te limitas a explicar contenidos</li> <li>b. Relacionas el contenido con otras asignaturas</li> <li>c. Lo llevas a contribuir su propio aprendizaje.</li> <li>d. Relaciona los contenidos con la vida cotidiana.</li> <li>e. Practicas la auto evaluación</li> <li>f. Los incentivas al pensamiento</li> </ul>	<p>No contesto</p> <p>Sí, relaciono los contenidos con las otras asignaturas para que vean su importancia en un mundo integral.</p> <p>Si, las actividades que aplico al desarrollar el tema me ayudan a que el muchacho construya su propio conocimiento.</p> <p>Siempre le planteo situaciones de la vida real para que los analicen y lo comparen con lo que ellos hacen, en su trabajo, en su casa o con el medio en que viven.</p> <p>A través de preguntas hago que los jóvenes valoren su aprendizaje.</p> <p>Les doy atención a los que tienen mayor dificultad dándoles a conocer su problemática y motivándolos a estudiar.</p> <p>A través de vivencias los llevo al pensamiento</p>

reflexivo y crítico	reflexivo y crítico a través del análisis de lecturas, problemas, situaciones de la vida diaria.
g. Eres la mayor autoridad en la clase.	No soy la autoridad en la clase porque les doy apertura a que los alumnos expongan sus limitaciones, dudas e inquietudes.

**Resultados obtenidos de la información por el equipo de investigación  
(segunda entrevista)**

<b>Categorías</b>	<b>Profesores</b>
I- Metodología	Utilizo la metodología activa - participativa donde el estudiante es constructor de sus propios conocimientos. Desarrollo habilidades, mayor comunicación, destreza, capacidades, análisis crítico y creatividad.
II- Beneficios que proporciona la enseñanza interdisciplinaria a los alumnos	Promueve mayor participación en el desarrollo de la clase. Promueve mayor integración al trabajo de grupo. Promueve mayor auto evaluación de sus trabajos Promueve una mayor seguridad en la realización de sus trabajos Estudiantes que presentaron problemas de disciplina anteriormente llegaron a ser líderes de grupos de trabajo.
III- Logros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Despertó el espíritu de colaboración de los estudiantes.</li> <li>- Formar personas de recibir cualquier información y procesarla</li> <li>- Los discentes serán capaces de resolver cualquier problema que se les presente en su medio.</li> </ul>
IV- Dificultades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas de lecto-escritura</li> <li>- Falta de texto integrado en esta asignatura</li> <li>- Exigencia del Ministerio de Educación en el</li> </ul>

	<p>avance programático.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al inicio no se adaptaban al trabajo grupal.</li> </ul>
V- Experiencias adquiridas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejor preparación docente</li> <li>- Adquisición de información actualizada</li> <li>- Planificación que permitía la flexibilidad del cambio de estrategias</li> </ul>

### Análisis de los diarios Reflexivos de los estudiantes

Categoría	Respuestas
Aprendizaje más importante	<p>Encuentro # 1</p> <p>Tema: Teoría atómica</p> <p>Lo que he aprendido</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nuestro cuerpo tiene células y las células tienen átomos y que el aire que respiramos es un elemento.</li> <li>- La estructura del átomo, sus componentes y las cargas.</li> <li>- La comparación de los diferentes modelos atómicos,.</li> <li>- La importancia de los átomos que componen la materia viva e inerte.</li> </ul>
Valoración de la importancia del tema en la Física, Química y Biología.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sin el átomo no hay nada porque toda la materia esta compuesta por átomos y éste se estudia en la Física, química y la Biología.</li> <li>- Es de gran importancia porque adquirimos conocimientos Físicos, químicos y Biológicos por ejemplo las cargas que tiene el átomo, el oxígeno esta formado por átomos y el oxígeno es importante para nosotros.</li> <li>- Tiene importancia porque se utiliza en la Física, por la utilización de la energía en las plantas, las plantas producen sustancias para forman medicamentos y los medicamentos son sustancias químicas.</li> </ul>
Aprendizaje más importante	<p>Encuentro # 2</p> <p>Tema: Magnetismos</p> <p>Aprendamos:</p> <p>Que con los imanes que conforman la brújula nos podemos orientar en cualquier parte que estemos desorientados y que el campo magnético terrestre nos protege a todos los seres vivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La existencia de imanes naturales y artificiales y sus propiedades.</li> <li>- El origen de los imanes, la importancia de brújula (o aguja magnética) y que los polos Geográficos no son los mismos polos magnéticos terrestres.</li> <li>- Que un imán tiene un polo positivo y un polo negativo, que se alinean de norte a sur cuando giran libremente y</li> </ul>

	<p>que tienen una gran importancia para nosotros porque sin el campo magnético no tendríamos vida</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que los imanes al interactuar se manifiestan fuerzas de atracción y repulsión.</li> </ul>
<p>Valoración de la importancia del tema en la Física, Química y Biología.</p>	<p>Si tiene importancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Porque gracias al campo magnético no se da el choque entre los planetas y también se relaciona con la Biología porque nos protege este campo.</li> <li>- Porque se relaciona con la química y los imanes están compuestos de átomo, y éstos tienen electrones.</li> <li>- Por la protección que nos da el campo magnético terrestre, de los rayos cósmicos y ultra violetas, y con la química porque nos da a conocer los elementos químicos que componen el imán.</li> <li>- En la Física porque el imán es un cuerpo físico y tiene polos magnéticos, en la química porque el hierro es un elemento químico y en la biología es un cuerpo natural (imanes naturales) de gran importancia para orientarnos.</li> <li>- En química porque la fuerza magnética de los imanes es debido al movimiento de los electrones.</li> <li>- Porque el hombre construye imanes artificiales.</li> </ul>
<p>Valoración de la Física, y la química en el tema desarrollado.</p>	<p style="text-align: center;">Encuentro #3</p> <p>Tema: Propiedades Generales y particulares de la sustancia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si tiene relación.</li> <li>- Con la química porque todas las sustancias están formadas por sustancias químicas, con la física todas las sustancias tienen movimiento molecular y con la biología algunas sustancias nos sirven para nuestra alimentación y otras necesidades.</li> <li>- Con la física porque habla de volumen, peso extensión, etc. y con la química porque están compuestas de sustancias químicas y éstas por átomos.</li> <li>- La Física estudia los cuerpos están compuestos por sustancia y estos por átomos.</li> </ul>
<p>Importancia que tiene el tema en su vida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nuestro cuerpo necesita de los elementos químicos, para vivir.</li> <li>- Sustancias que sirven de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medicamento</li> <li>• Vitaminas</li> <li>• Buenos para nuestra salud.</li> </ul> </li> <li>- Tiene mucha importancia porque aprendemos que hay sustancia que tienen diferentes sabores.</li> <li>- En nuestro cuerpo tenemos calcio y hierro.</li> <li>- Le sirve para la vida porque podrá diferenciar la sustancia por medio de color, sabor y olor.</li> <li>- Las propiedades de las sustancias les sirven para</li> </ul>

	ponerla en práctica en la vida cotidiana.
Relación de la Física y la Química en el tema desarrollado.	<p style="text-align: center;">Encuentro #4</p> <p>Tema: Estudio General de la tabla periódica de los elementos Químicos tiene relación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Porque las sustancias están formadas por elementos químicos y la física estudia el movimiento de los átomos.</li> <li>- Porque la física estudia la masa y la química estudia la masa atómica (protones más neutrones).</li> <li>- Con la física esta estudia el movimiento de los electrones y con química porque al formar los medicamentos se da una reacción química.</li> <li>- Porque en la tabla periódica se encuentran los elementos químicos y estos tiene sus propiedades físicas (punto de fusión, punto de ebullición, densidad, volumen, peso específico, etc).</li> <li>- La física y la química estudian la estructura del átomo.</li> </ul> <p>Al estudiar los enlaces químicos nos damos cuenta que existen carga positivas y negativas.</p>
Importancia que tienen el tema en su vida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que los elementos químicos son necesarios para nuestro organismo. Ejemplo calcio, fósforo, hierro, sodio, etc.</li> <li>- La importancia es que hay sustancias químicas que nos sirven de medicamento.</li> <li>- Sí, tiene importancia porque nuestro cuerpo tiene átomo y también los alimentos que ingerimos.</li> <li>- Es importante para la sociedad porque estos elementos químicos se usan en la industria para la elaboración de medicamentos, jabón, aceite, caramelos, etc., que sirven para supervivencia humana.</li> </ul>

**Resultados obtenidos de la información por el equipo de investigación  
(Diarios de Reflexión)**

Categorías	Profesora investigadora
Relación maestro – alumno Dificultades observadas por el docente	<p>Brindar confianza al estudiante valorando su participación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es accesible porque los escucha, los motiva a la participación.</li> <li>- Aplica el tacto pedagógico.</li> <li>- Problemas de lecto-escritura</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temor al hablar en público</li> <li>- Dificultad al relacionar los contenidos desde el aspecto físico, químico y biológico.</li> <li>- Se les dificultad la lectura interpretativa</li> <li>- El docente manifiesta temor a no ser comprendido el tema de Química porque los alumnos siempre han presentado un rechazo a esta.</li> </ul>
Logros observados por el docente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deja claro lo que estudia cada una de las disciplinas (Física, Química y Biología)</li> <li>- Diferencian los diferentes modelos atómicos</li> <li>- Atiende las diferencias individuales de los alumnos.</li> <li>- Los estudiantes lograron comprender la importancia de los imanes y realizaron la interrelación de las tres disciplinas pero con la inducción del docente.</li> <li>- Asimilación del tema por los alumnos aplicando los conocimientos teóricos a la práctica a través de experiencias sencillas.</li> <li>- En el tema de las propiedades de las sustancias a los estudiantes se les hizo más fácil interrelacionar las tres disciplinas.</li> <li>- Uso de grupos de especialistas donde se les dio parte del tema para prepararlo en pápelo grafo y exponerlo.</li> <li>- Les brindo mucho apoyo de parte del docente dándole la asesoría necesaria.</li> <li>- Alumnos con problemas de disciplina se integraron al grupo y en algunos casos ellos dirigieron al grupo de trabajo y expusieron al tema.</li> <li>- Después del estudio de varios temas los alumnos realizaron la interrelación entre las disciplinas de manera sencilla y clara.</li> </ul>
Forma de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El docente evalúa el trabajo tomando en cuenta la actitud que presentan los y las alumnos (as) ante el</li> </ul>

	<p>estudio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición de sus trabajos tomando en cuenta su expresión oral y orden lógico de las ideas.</li> <li>- Se evalúa el trabajo realizado en grupo viendo la integración, la responsabilidad, la cooperación y el respeto.</li> <li>- En el grupo se evalúo con la integración, orden, aseo, aporte de ideas, científicidad, orden lógico de las ideas y creatividad.</li> </ul>
--	---

**Resultados obtenidos de la información por el equipo de investigación (observación participante)**

<b>Categoría</b>	<b>Profesoras Observadoras</b>
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al inicio los profesores presentaban problemas para realizar la interrelación de los contenidos.</li> <li>- Dar a conocer el trabajo de investigación.</li> <li>- Realizar preguntas de exploración sobre el tema.</li> <li>- Los alumnos responder de manera vaga y otros acertadamente a las preguntas de exploración sobre el tema.</li> <li>- Orientan el trabajo de grupo tomando en cuenta las actividades planificadas en la unidad didáctica.</li> <li>- Inducen a los alumnos a que realicen la interrelación de las tres disciplinas Física, Químicas, y Biología.</li> <li>- Los profesores hacen lo posible por realizar la interrelación de las disciplinas.</li> <li>- Los organizan en grupos de trabajos y les entregan guías de trabajos orientadas para lograr la interdisciplinariedad.</li> <li>- Se les entregan material del medio para demostrar fenómenos naturales relacionados con el tema.</li> <li>- Los alumnos trabajan en grupo analizando y demostrando los fenómenos haciendo uso de los materiales.</li> <li>- Brinda atención a los grupos de trabajo.</li> <li>- En plenario los alumnos exponen sus trabajos. <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los profesores inducen a los alumnos que realicen la interrelación de las tres disciplinas a través de preguntas.</li> <li>b) Los alumnos pueden realizar la interrelación de las tres disciplinas.</li> <li>c) Los profesores aclaran dudas e inquietudes sobre el tema.</li> </ul> </li> <li>- Al finalizar la clase los profesores introducen de manera general los contenidos que se abordaran en el próximo</li> </ul>

	<p>encuentro.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entregan previamente el material de estudio del próximo encuentro.</li> <li>- Orientaron la implementación de los diarios reflexivos por cada alumno.</li> </ul>
Actitud del docente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispuesto al cambio</li> <li>- Espíritu de superación</li> <li>- Preparación anticipada del material de estudio</li> <li>- Manifiesta que tema temor de confundir al estudiante al hacer es interrelación pero dice "Que la práctica hace al maestro".</li> <li>- Es investigativo</li> <li>- Es organizado</li> <li>- Dominio de los temas desde la científicidad y la tecnología.</li> <li>- Es observador y auto-observador.</li> <li>- Demuestra fraternidad con los alumnos sin discriminación.</li> </ul>
Actitud del alumno	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se sienten importante porque se les toma en cuenta su participación para la realización del trabajo investigativo.</li> <li>- Participan en la contestación de preguntas que hacen los profesores.</li> <li>- Escuchan con atención la explicación del docente.</li> <li>- Se integran a los grupos de trabajo.</li> <li>- Aportan sus ideas en los grupos de trabajo.</li> <li>- Algunos demuestran liderazgo.</li> <li>- Son críticos e autocríticos.</li> <li>- Demuestran fraternidad, creatividad, respeto, orden, limpieza.</li> <li>- Mejoraron la disciplina.</li> </ul>
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplican tarjeta de criterios de evaluación a cada uno de los estudiantes para hacer más objetiva su valoración.</li> <li>- Valoran la integración y participación del estudiante en el trabajo de grupo.</li> <li>- Evaluaban las habilidades de los alumnos al explicar la interrelación de las 3 disciplinas.</li> </ul>
Reflexión con el docente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El alumno adquiere mayor independencia en su aprendizaje permitiéndole integrar, los contenidos de ciencias naturales.</li> <li>- En este tipo de metodología no se puede improvisar estrategias se tiene que traer previamente preparadas pero con.</li> <li>- Detección de problemas de lecto-escritura.</li> <li>- Falta de texto básico integrado para las ciencias naturales.</li> <li>- Los alumnos lograron una mayor integración al trabajo de grupo, demostrando algunos de ellos su capacidad de liderazgo.</li> <li>- Este tipo de enseñanza permite al alumno(a) desarrollar todas sus capacidades, habilidades y destrezas para desenvolverse mejor en la sociedad.</li> <li>- Le permitió actualizarse y así contribuir a la formación de</li> </ul>

	los jóvenes con mayor calidad desarrolló la creatividad al hacer cambios de estrategias en el momento oportuno y sentir más satisfacción en su trabajo.
--	---

### **Análisis e interpretación de los datos**

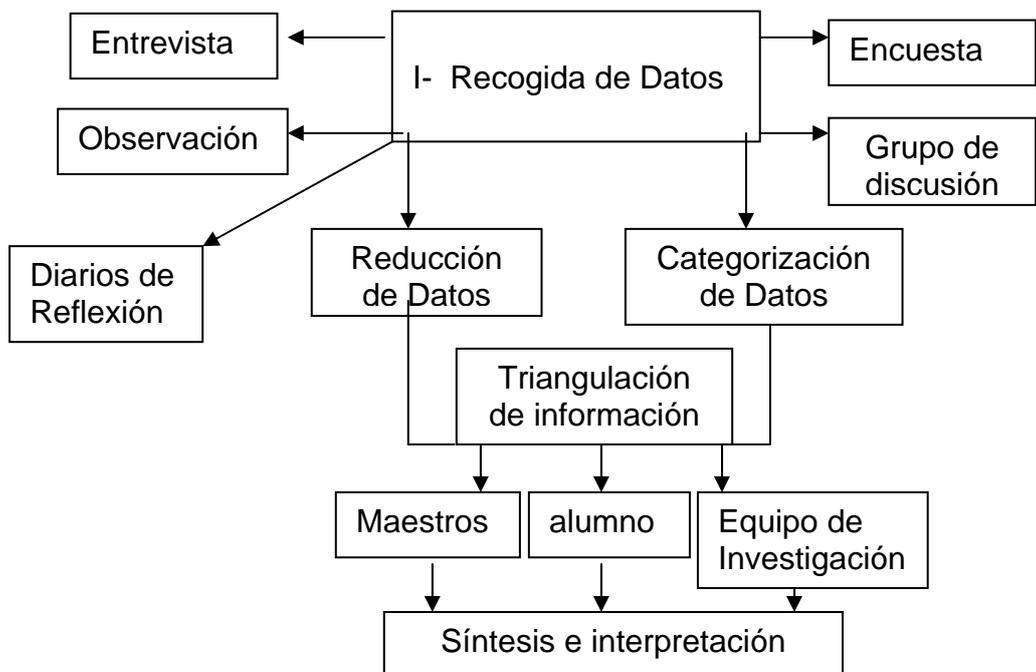
El proceso general de análisis de la información de nuestra investigación estuvo constituido por tres etapas y cada etapa llevó sus respectivas acciones.

La primera etapa que fue la de organización y recogida de datos los cuales los clasificamos en categorías que permitieron sistematizarla e interpretarla.

La segunda etapa que consistió en la transformación de datos, estos significó transcribirlos a diferentes matrices, reunirlos por categorías y de esta manera fuimos observando que datos nos hacía falta, que información necesitábamos completar sobre aquellos aspectos de la investigación.

La tercera etapa fue la verificación de conclusiones, esta se basó en la lectura y relectura de la información fue el principal instrumento que nosotras utilizamos para poder ordenar organizar y darle sentido a toda la investigación.

A través del siguiente cuadro resumimos el proceso de análisis de datos de la Investigación – Acción que realizamos.



Según Olabuénaga (1996) citado por Sequeira Calero y Cruz Picón (2000), concibe la triangulación como metodología más que como métodos. Esta es útil en todos los momentos del proceso investigativo para asegurar la validez interna y externa de la información.

En la triangulación realizada por el equipo de investigación utilizamos la técnica de comparar fuentes (alumnos, maestros y equipo de investigación) para determinar con mayor efectividad la veracidad de las opiniones vertidas por los sujetos de estudio.

Utilizando la técnica de triangulación de sujeto contrastamos la información recogida y validada

**TRIANGULACIÓN**

Fuentes de información	Profesora	Alumnos	Grupo de Investigación
Aspectos	Diarios Reflexivo	Diario Reflexivo	Observación Participante
- Interrelación de contenidos de Física, Química, Biología.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La enseñanza interdisciplinaria requiere mauro preparación del maestro (a).</li> <li>- Implica más trabajo para el profesor.</li> <li>- Desarrollé habilidades en los alumnos.</li> <li>- Permitió una mayor participación en los alumnos.</li> <li>- Alumnos indisciplinados se convirtieron en líderes de grupo de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El maestro (a) nos induce a la interrelación de los contenidos.</li> <li>- Nos brinda atención en los grupos de trabajo.</li> <li>- Aprendimos más porque se realizaron más actividades prácticas.</li> <li>- Nos integramos tanto al trabajo que no nos dábamos cuenta del tiempo.</li> <li>- Hay más motivación al trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al inicio presentaba problemas para hacer la interrelación.</li> <li>- Orienta el trabajo de grupo, tomando en cuenta las actividades planificadas en la unidad didáctica.</li> <li>- Inducen a los alumnos a que realicen la interrelación de las tres disciplinas que integren las ciencias naturales.</li> <li>- Organizan a los alumnos en grupos de trabajo y les entregan guías de trabajo orientada para lograr interrelación.</li> <li>- En plenario a través de pregunta inductivas conducen al alumno a la interrelación de las tres disciplinas.</li> </ul>
Estrategia Metodología	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajos de grupos estaban dirigidos a lograr la interdisciplinaridad.</li> <li>- La utilización de experimentos sencillos me facilitó que los alumnos comprendieran la interdisciplinaridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Logramos comprender como se interrelacionaban las tres disciplina en todos fenómenos naturales.</li> <li>- Los experimentos en el aula de clase nos facilitaron comprender la interdisciplinaridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza el trabajo grupal para realizar ejercicios sencillos y demostraciones que conducen a la interrelacionaridad.</li> <li>- Controlar las realización de los diarios reflexivos.</li> <li>- Entrega material de contenidos con anticipación.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantizaron el material para los experimentos.</li> <li>- Aclararon dudas e inquietudes sobre los contenidos.</li> </ul>
Sistema de Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoraba el esfuerzo que hacían los estudiantes para lograr expresar la interdisciplinariedad.</li> <li>- Evalué el trabajo tomando en cuenta la actitud del alumnos ante el estudio.</li> <li>- Tomaba en cuenta en la exposición de los trabajos la expresión oral y orden lógico de las ideas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tomaba en cuenta participación en el plenario.</li> <li>- La profesora valoraba todos los trabajos realizados en la clase.</li> <li>- El análisis de la lectura nos ayudó a expresarnos mejor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicaron tarjeta de criterios de evaluación a cada uno de los estudiantes.</li> <li>- Valoraron la participación e integración del estudiante en el trabajo de grupo.</li> <li>- Evaluaban las habilidades de los alumnos, al explicar la interrelación de las disciplinas.</li> <li>- Valoraban la expresión oral y el orden lógico de las ideas.</li> <li>- Tomaban en cuenta la actitud del alumno ante el trabajo.</li> </ul>

**Reflexiones:**

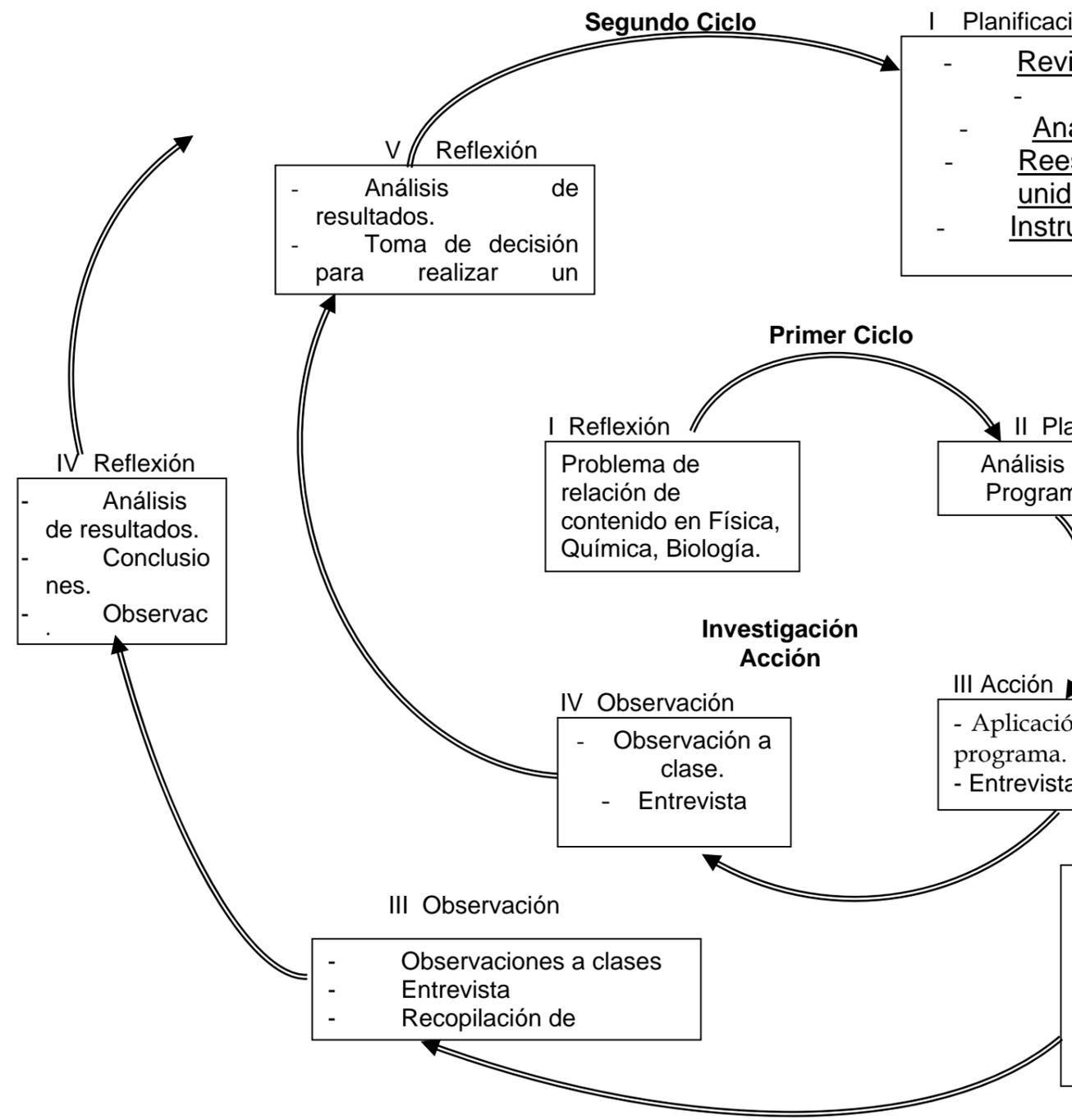
Para esta reflexión final hemos considerado todos los aspectos vividos en la investigación acción y podemos afirmar que las estrategias metodológicas implementadas permitieron el aprendizaje de los alumnos y también del maestro a través del desempeño de un nuevo rol porque lo condujo a tener una variada experiencia didáctica, las cuales fueron transferidas a los alumnos.

Al aplicar la unidad didáctica elaborada en la etapa de planificación nos dimos cuenta que los maestros(as) podemos ser investigadores y modificadores, si nos proponemos, de todo el que hacer educativo.

La organización de una evaluación objetiva contribuyó a registrar con acierto los resultados de la misma, y nos permitió observar con detalle al avance en la construcción del conocimiento de los alumnos llevándonos a tener una mayor satisfacción de todo el trabajo realizado. El resultado de la evaluación que fue un 93 nos hace sentir muy bien, ya que los instrumentos utilizados para recopilar la información nos reflejaron evidencias de cambio en los estudiantes y el profesor.

A pesar de los logros obtenidos sabemos que esta experiencia hubiera sido mucho más fructífera si se hubiera integrado a una mayor cantidad de profesores del área de ciencias naturales para que ellos se dieran cuenta en su propia práctica que con voluntad, actitud de cambio y con un espíritu de colaboración se puede implementar una enseñanza interdisciplinaria. Todo lo ante hecho puede ser un punto de partida para próximas investigaciones en nuestro campo investigativo, con el fin de mejorar la calidad de la educación en nuestro centro de estudio.

En el siguiente esquema tratamos de reflejar el ciclo que hemos implementado en nuestra investigación – acción.



**Esquema del proceso investigación –acción realizado**

## V - CONCLUSIONES

Después de haber finalizado nuestro trabajo de investigación hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- La revisión consciente del programa de II año de ciencias naturales nos orientó a planificar estrategias para tratar de aplicar una enseñanza interdisciplinaria.
- Esta metodología funciona, sí el docente tiene voluntad de cambio.
- Estudiar conscientemente todo lo relacionado con la interdisciplinariedad en la educación, es una práctica que todos los maestros debemos experimentar.
- Asumir un currículum integrado en el área de Ciencias Naturales permite formar un ser humano capaz de comprender los fenómenos naturales que observa en su vida cotidiana.
- La aplicación de este tipo de enfoque, exige una mayor preparación del docente.
- No se puede lograr una reforma del currículum si no se reforma la formación inicial que tienen los docentes
- No se pueden hacer cambios significativos en el proceso de enseñanza si solo se modifican ciertos aspectos, el cambio ha de ser integral, esto significa que es erróneo cambiar solamente la metodología sin cambiar los métodos de evaluación.

Logramos cohesionar un equipo de investigación que puede realizar trabajo para mejorar la calidad de la educación.

Hemos ampliado nuestros conocimientos convenciéndonos de la importancia de investigar sobre los problemas que se dan en el proceso de enseñanza – aprendizaje y ser nosotras mismas las que con nuestras potencialidades nos demos a la tarea de resolverlas.

### Recomendaciones

Las recomendaciones que proponemos para superar las limitaciones dentro de la continuidad de este proceso de investigación son las siguientes:

- Que las Universidades preparen a Docentes con una concepción interdisciplinaria.

- La carga horaria del maestro contemple horas para dedicarse a la investigación para mejorar la Educación
- Brindar Postgrados a docentes para prepararlos en este tipo de enseñanza.
- Capacitar en el centro a los docentes sobre la enseñanza interdisciplinaria para implementarlo en la medida de lo posible.

### **Limitaciones**

En el transcurso de nuestro trabajo investigativo nos encontramos con algunas limitaciones producto de la dinámica de toda actividad investigativa. Estas limitantes fueron las siguientes:

- No existe en nuestro país mucha documentación bibliográfica sobre la enseñanza interdisciplinaria.
- El recargo académico impide dedicar tiempo al trabajo investigativo.
- El factor económico (algunos tienen hasta dos turnos para sobrevivir) impide que el maestro tenga suficiente tiempo para la auto-preparación.
- La Formación Académica del profesorado no permite que éstos salgan preparados con una concepción interdisciplinaria.
- El problema económico que estamos viviendo nos afectó para cumplir con las tutorías programadas, puesto que debíamos trasladarnos de una ciudad a otra.
- El hecho de ser principiantes en investigación – acción, seguramente ha hecho que este trabajo tenga aun muchos vacíos que en la práctica iremos superando.

## **ANEXO Nº 1**

Programa de Primer año de Ciencias Naturales

## **ANEXO N° 2**

Primera unidad del Programa del Segundo año de  
Ciencias Naturales

### **Anexo N° 3**

#### **Encuesta a Estudiantes**

Estimado estudiante, la presente encuesta tiene como objetivo recaudar información sobre diferentes aspectos de el área de Ciencias Naturales, con el fin de dar un aporte para mejorar la acción docente, para lo cual necesitamos que conteste con veracidad.

**Cualquier aclaración puede acudir al encuestador.**

**Gracias por su colaboración.**

#### **Lea cuidadosamente antes de contestar**

##### **I. Datos Generales**

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Nivel:** \_\_\_\_\_

**Sección:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_

**Años que ha pasado sin estudiar:** \_\_\_\_\_

**Habita en el campo o en la ciudad:** \_\_\_\_\_

##### ***II- Aspectos***

- 1- ¿Qué opinas de la clase de Ciencias Naturales?**
- 2- ¿Cuánto tiempo de estudio le dedicas a esta asignatura?**
- 3- ¿Cómo te sirve la asignatura de Ciencias Naturales para resolver problemas de la vida diaria?**
- 4- ¿Siente que tiene conexión los temas de Física, Química y Biología (Ciencias Naturales)?**
- 5- ¿Te brinda el profesor oportunidad de participar en la clase?  
¿Porqué?**
- 6- ¿Cómo crees que es tu participación, activa o pasiva? Explique.**
- 7- ¿Si al estudiar, no le entiendes al contenido ¿qué actitud tomas?  
Explique.**
- 8- ¿Qué sugerencias darías al maestro que te imparte la asignatura de Ciencias Naturales?.**

*Anexos N° 4*

**Resultados obtenidos de la información por el equipo de investigación  
(Encuesta)**

Pregunta	Respuestas	Código	Reflexión
1- Opinión sobre la clase de Ciencias Naturales	- Es interesante por que enseña cosas que pasa con la naturaleza y sus causas.	4	Los alumnos valoran la clase de ciencias naturales porque sienten que les ha enriquecido sus conocimientos, los que nos indica que se les ha despertado la curiosidad por la materia.
	- Son fundamentales por que nos enriquecen de grandes conocimientos de la naturaleza.	5	
	- Importante poner la salud y conservación del medio ambiente.	3	
	- Nos damos cuenta de los fenómenos de la naturaleza.	3	
2- Tiempo dedica al estudio de la asignatura.	1 hora diaria	5	En este aspecto los alumnos presentan variedad en cuanto al tiempo, lo que nos hace pensar que no tienen mucho hábito de estudio ya que sólo 5 alumnos presentan 1 hora de estudio diario.
	Poco	4	
	El tiempo necesario	2	
	Cuando me da tiempo	1	
	Media hora diaria	1	
2 horas diarias	3		
3- Cómo sirve la asignatura de ciencias naturales para resolver problemas de la vida diaria	- Me sirve para ayudar a p naturaleza.	1	Los alumnos relacionan los contenidos con la vida diaria, lo que nos hace reflexionar que los contenidos tienen relación entre sí.
	- Apoyándome en los conocimientos adquiridos a través de dicho estudio.	1	
	- Como consejo y también para la salud.	1	
	- No puedo relacionar esta clase con mi vida.	2	
	- Me ha ayudado a evitar perjudican el medio ambiente.	1	
	- Convertir de una escala a otra la temperatura.	1	

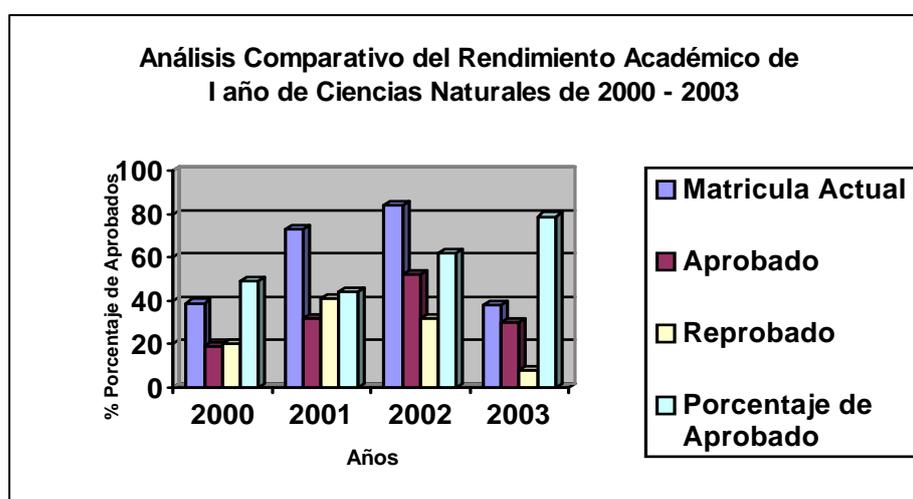
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Me sirve para resolver los problemas y saber m asignatura.</li> <li>- Sirve de mucho porque debemos procurar combatir las bacterias y virus para no enfermarnos.</li> <li>- Le ha ayudado a describir las partes del cuerpo, cuando un trabajador se lesiona.</li> <li>- Me ha ayudado a poner en práctica lo que aprendo.</li> <li>- Me ha ayudado a conocer la función de todo lo que me rodea, entender lo que nos beneficia, y lo que nos hace darnos a cada humano.</li> <li>- Nos sirve en las actividades del hogar.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">2</p>	
<p><b>4- Siente que tiene conexión los temas de física, Química y Biología (Ciencias Naturales)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Si por que por medio de ellos nos damos cuenta lo que no sabíamos.</b></li> <li>- <b>Si tienen porque pertenecen a la naturaleza y se relacionan entre si.</b></li> <li>- <b>Si, tienen conexión en la forma que se trata de los animales y personas.</b></li> <li>- <b>Si</b></li> <li>- <b>Si, tienen conexión bastante todo lo que es física, química y biología, son ramas de las Ciencias Naturales.</b></li> <li>- <b>Si, porque cada una tiene que tener conocimientos de los otros.</b></li> <li>- <b>Tienen conexión algunas veces porque física y química son las mismas clase.</b></li> <li>- <b>Si de una u otra forma en algún momento dado</b></li> </ul>	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">5</p>	<p>Las respuestas de esta pregunta nos indican que los contenidos están bien organizados, porque los alumnos se dan cuenta que los temas están relacionados.</p>

	<p>se relacionan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No contestó</li> </ul>		
5- Motivación del profesor para la participación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sí, para probar la capacidad y el intelecto de cada uno de sus alumnos.</li> <li>- Si, porque le interesa mi aprendizaje.</li> <li>- Si porque la participación es importante para la clase</li> </ul>	<p>2</p> <p>7</p> <p>6</p>	Se expresan bien en el sentido de que el apoyo del profesor e fundamental para el desarrollo del alumno.
6- valoración del estudiante en la participación en clase.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mi participación es activa porque gracias a eso puedo ganar puntaje y ser cada día mejor.</li> <li>- Es mas o menos.</li> <li>- Es activa.</li> <li>- Es pasiva.</li> <li>- Regular.</li> </ul>	<p>2</p> <p>2</p> <p>9</p> <p>1</p> <p>1</p>	La mayoría opinan que participan en las actividades planteadas por el profesor de manera activa, lo que es bueno para el desarrollo de la clase.
7- Actitud ante la no comprensión de los contenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si no le entiendo me pongo de pie y le pido al profesor que le explique nuevamente.</li> <li>- Me preocupo</li> <li>- Estudio más</li> <li>- Consultar con el profesor</li> <li>- Repito varias veces hasta encontrar alguna idea que se relacione con él.</li> <li>- Busco otras fuentes de información.</li> </ul>	<p>2</p> <p>2</p> <p>8</p> <p>3</p>	La mayoría consulta o pide orientación al maestro, lo que hace que el alumno se aclare más de los contenidos.
8 Sugerencias al Docente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que continúe así</li> <li>- Qué estudie más de la materia para que me enseñe más.</li> <li>- Que explique bien los temas que sea dinámico</li> <li>- Tener paciencia para que la entendamos todos.</li> <li>- Explica bien los temas.</li> <li>- Ninguna.</li> </ul>	<p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p>	Las sugerencias son más de forma que de fondo ya que la mayoría no da sugerencia.

## Anexo Nº 5

### Análisis comparativo del Rendimiento Académico de Primer año de Ciencias Naturales 2000 - 2003

Año del curso Escolar	Matricula Actual	Aprobado	Reprobado	Porcentaje de Aprobado
2000	39	19	20	49%
2001	73	32	41	44%
2002	84	52	32	62%
2003	38	30	8	79%



## Anexo Nº 6

### Entrevista a Estudiantes (primera)

Estimado estudiante, la presente entrevista tiene como objetivo, recaudar información sobre diferentes aspectos del área de Ciencias Naturales con el fin de dar un aporte para la acción docente. Para tal efecto, necesitamos que conteste con veracidad la presente entrevista.

Se les agradece de antemano su colaboración.

Lea cuidadosamente antes de contestar

## Datos Generales

Fecha:

Nivel:

Sección:

Años que ha pasado sin estudiar:

Dirección:

### II. Aspectos

- 1) ¿Al abordar el profesor el fenómeno del ciclo del agua con todas sus fases (evaporación, condensación, precipitación, filtración, escurrimiento, etc.) tomo en cuenta los aspectos físicos, químicos y biológicos? Narre de forma breve como impartió este tema
- 2) Explique si la forma en que el docente aborda el contenido, le permite a usted la asimilación de los mismos.
- 3) Selecciona los aspectos con que estés de acuerdo marcándolos con una x y fundamenta tu respuesta.

El estudio de las Ciencias Naturales me ha permitido:

- a) Comprender cosas de la vida cotidiana\_\_\_\_\_
  - b) Aprender nuevos conceptos\_\_\_\_\_
  - c) Resolver problemas que se me presentan\_\_\_\_\_
  - d) Ser más analítico\_\_\_\_\_
- 4) A continuación se te da una lista de fenómenos, escribe a la par de cada uno una F si el fenómeno es físico, o una Q si es químico o B si es biológico, o si encuentras interrelación entre ellos utiliza las letras que consideres necesarias. Argumenta tu respuesta.
- a) La luna se mueve alrededor de la tierra\_\_\_\_\_
  - b) El papel se quemó\_\_\_\_\_
  - c) La reproducción humana\_\_\_\_\_
  - d) La fotosíntesis\_\_\_\_\_

- e) La temperatura está alta \_\_\_\_\_
- f) La digestión \_\_\_\_\_
- g) El vuelo de las aves \_\_\_\_\_

5) A continuación se te dan diferentes formas de abordar los contenidos. Selecciona marcando con un x las que emplea tu profesor(a) y fundamenta tu respuesta.

- a) Se limita a explicar los contenidos \_\_\_\_\_
- b) Relaciona los contenidos con nuestras experiencias \_\_\_\_\_
- c) Plantea experimentos \_\_\_\_\_
- d) Relaciona el contenido con otras asignaturas \_\_\_\_\_
- e) Relaciona el contenido con los temas estudiados anteriormente \_\_\_\_\_
- f) Toma en cuenta las aportaciones de los estudiantes \_\_\_\_\_
- g) Motiva a la participación \_\_\_\_\_
- h) Aclara dudas e inquietudes \_\_\_\_\_
- i) Toma en cuenta la autoevaluación \_\_\_\_\_
- j) Los lleva al pensamiento reflexivo y crítico \_\_\_\_\_

#### Anexo N° 7

##### Entrevista a Estudiantes (segunda)

Estimado estudiante, la presente entrevista tiene como objetivo recaudar información sobre diferentes aspectos de el área de Ciencias Naturales, con el fin de dar un aporte para la acción docente. Para tal efecto, necesitamos que conteste con veracidad la presente entrevista.

**Se les agradece de antemano su colaboración.**

**Lea cuidadosamente antes de contestar**

**I- Datos Generales**

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Nivel:** \_\_\_\_\_

Sección: \_\_\_\_\_

II- Aspectos

- 1- ¿Al abordar el profesor las propiedades generales y específicas de las sustancias, tomo en cuenta los aspectos físicos, químicos y biológicos? Narre de forma breve como impartió este tema.
- 2- Explique si la forma en que el docente aborda el contenido, le permite a usted la asimilación de los mismos.
- 3- Selecciona los aspectos con que estés de acuerdo marcándolos con una x y fundamenta tu respuesta.

El estudio de las Ciencias Naturales me ha permitido:

- g) Comprender cosas de la vida cotidiana \_\_\_\_\_
  - h) Aprender nuevos conceptos \_\_\_\_\_
  - i) Resolver problemas que se me presentan \_\_\_\_\_
  - j) Ser más analítico \_\_\_\_\_
- 4- A continuación se te da una lista de fenómenos, escribe a la par de cada uno una “F” si el fenómeno es físico, o una “Q” si es químico, o “B” si es biológico, o si encuentras interrelación entre ellos, utiliza las tres letras que se te dieron si lo consideras necesario.
- a) El papel se quemó \_\_\_\_\_
  - k) La reproducción humana \_\_\_\_\_
  - l) El magnetismo \_\_\_\_\_
  - m) La temperatura está alta \_\_\_\_\_
  - n) La digestión \_\_\_\_\_
  - o) El vuelo de las aves \_\_\_\_\_
- 5- A continuación se te dan diferentes formas de abordar los contenidos. Selecciona marcando con una “X” las que emplea tu profesor(a) y fundamenta tu respuesta.
- a) Se limita a explicar los contenidos \_\_\_\_\_

- b) Relaciona los contenidos con nuestras experiencias \_\_\_\_\_
- c) Plantea experimentos \_\_\_\_\_
- d) Relaciona el contenido con otras asignaturas \_\_\_\_\_
- e) Relaciona el contenido con los temas estudiados anteriormente \_\_\_\_\_
- f) Toma en cuenta las aportaciones de los estudiantes \_\_\_\_\_
- g) Motiva a la participación \_\_\_\_\_
- h) Aclara dudas e inquietudes \_\_\_\_\_
- i) Toma en cuenta la autoevaluación \_\_\_\_\_
- j) Los lleva al pensamiento reflexivo y critico \_\_\_\_\_

## **Anexo N° 8**

### **Entrevista a Docentes**

**Estimado docente, la presente entrevista tiene como objetivo recaudar información sobre diferentes aspectos del área de Ciencias Naturales, con el fin de dar un aporte para mejorar la acción docente, para lo cual necesitamos que conteste con veracidad.**

**Cualquier aclaración puede acudir al encuestador.**

**Gracias por su colaboración.**

**Lea cuidadosamente antes de contestar**

**I- Datos Generales**

Fecha: \_\_\_\_\_

**Años de servicio docente:** \_\_\_\_\_

**Años de labor en esta modalidad:** \_\_\_\_\_

### **II Aspectos**

- 1- ¿De que manera aborda usted la asignatura de Ciencias Naturales en la modalidad secundaria a distancia?**
  
- 2- ¿Encuentra con facilidad el hilo conductor al abordar los temas de las diferentes asignaturas que integran el área de Ciencias Naturales?**

- 3- **¿En su experiencia labora, ha observado que los alumnos presentan dificultades al entrelazar los contenidos de las diferentes asignaturas?**
- 4- **¿Qué materiales didácticos utiliza usted para impartir la clase de Ciencias Naturales?**
- 5- **¿Cuenta usted con bibliografía actualizada?**
- 6- **¿Qué innovación o ajustes le a hecho al programa de Ciencias Naturales?**
- 7- **¿Comparte usted sus experiencias adquiridas en esta modalidad con otros docentes? Explique.**
- 8- **¿Qué sugerencias puede aportar usted para que los estudiantes puedan mejorar la asimilación de nuevos conocimientos?.**

#### **Anexo Nº 9**

##### **Entrevista a Docentes (primera)**

Estimado docente, la siguiente entrevista tiene como objetivo recaudar información sobre diferentes aspectos del área de Ciencias Naturales, con el fin de dar un aporte para mejorar la acción docente. Para tal efecto necesitamos que conteste con veracidad.

**De antemano se le agradece su colaboración**

**Lea cuidadosamente antes de contestar**

## II- Datos Generales

Fecha: \_\_\_\_\_

Años de servicio docente: \_\_\_\_\_

Años de labor en esta modalidad: \_\_\_\_\_

Títulos:

Empírico \_\_\_\_\_ Licenciado(a) \_\_\_\_\_ Especialidad \_\_\_\_\_

Estudia actualmente \_\_\_\_\_ Especialidad \_\_\_\_\_

## III- Aspectos

### a. ¿Qué entiende usted por interdisciplinaridad?

- En la explicación del fenómeno de la fotosíntesis, ¿lo aborda usted desde el punto de vista físico, químico y biológico? Argumente su respuesta.

- A continuación se te da una lista de fenómenos escribe a la par de cada uno una F si el fenómeno es físico, o Q si es químico o B si es biológico o si encuentras interrelación entre ellos utiliza las letras que consideres necesarios. Argumente su respuesta.

a. La luna se mueve alrededor de la tierra \_\_\_\_\_

b. La candela de apagó \_\_\_\_\_

c. La temperatura está alta \_\_\_\_\_

d. La digestión \_\_\_\_\_

e. El ciclo del agua \_\_\_\_\_

f. El fallecimiento de un ser vivo \_\_\_\_\_

- ¿Qué fortaleza y debilidades considera usted que presenta una clase interdisciplinaria?
- A continuación se te dan diferentes formas de abordar los contenidos. Selecciona marcando con una x las que usted emplea en el desarrollo de la clase. Argumenta cada una de tus respuestas.

a. Te limitas a explicar contenidos \_\_\_\_\_

- b. Relacionas en contenido con otra asignatura\_\_\_\_\_
- c. Los llevas a construir su propio aprendizaje\_\_\_\_\_
- d. Relacionas los contenidos con la vida cotidiana\_\_\_\_\_
- e. Practicas la autoevaluación\_\_\_\_\_
- f. Los incentivas al pensamiento reflexivo y crítico\_\_\_\_\_
- g. Eres la mayor autoridad en la clase\_\_\_\_\_

Anexo N° 10

#### Entrevista a Docentes (segunda)

Estimado docente, la presente entrevista tiene como objetivo recaudar información sobre diferentes aspectos del área de Ciencias Naturales, con el fin de dar un aporte para mejorar la acción docente. Para tal efecto necesitamos que conteste con veracidad.

#### **De antemano se le agradece su colaboración**

- **¿Qué metodología aplicó usted para dar una enseñanza interrelacionada en el área de Ciencias Naturales?**
- **¿Cómo influye este tipo de metodología en el aprendizaje de los estudiantes?**
- **¿Qué logros y dificultades obtuvo en este nuevo proceso?**
- **¿De qué forma le beneficia a los alumnos este tipo de enseñanza interdisciplinaria?**
- **¿Qué experiencia adquirió aplicando esta nueva metodología?**

Anexo N° 11

Diarios Reflexivos para los alumnos

Fecha:\_\_\_\_\_

N° de encuentro: \_\_\_\_\_

- 1. Lo más importante que he aprendido hoy a sido:**
- 2. Explique a través de ejemplos si comprendió usted que este tema tiene importancia en la Física. Química y en la Biología.**

Analizando la información recogida de los diarios de los alumnos, detectamos que no nos daba la información esperada, por lo que decidimos redactar las preguntas de la siguiente forma:

- 1 El tema que recibí el día de hoy tiene relación con la Física y la Química. ¿Por qué?**
- 2 ¿Qué importancia encontró usted en este tema para la vida?**

#### **Anexo N° 12**

##### **Diario Reflexivo del Maestro**

- 1. Observación de cómo los alumnos llegaban a la interrelación de las tres disciplinas.**
- 2. Valoración de los criterios de Evaluación.**
- 3. Logros y dificultades que el docente iba presentando en el desarrollo de cada encuentro.**
- 4. Reflexión.**

#### **Anexo N° 13**

##### **Guía de Observación en el Aula N° 1**

(para el primer ciclo)

I- Datos Generales

**Nombre del observador:** \_\_\_\_\_

**Nombre del centro:** \_\_\_\_\_

**Nombre del profesor observado:** \_\_\_\_\_

**Tipo de centro:** \_\_\_\_\_

**Modalidad:** \_\_\_\_\_

**Nivel:** \_\_\_\_\_

**Sección:** \_\_\_\_\_

**Asignatura:** \_\_\_\_\_

**Tipo de observación:**

\_\_\_\_\_

**Nº de observación:** \_\_\_\_\_

**Tiempo de observación** \_\_\_\_\_

**Nº de alumnos:** M \_\_\_\_ F \_\_\_\_

II- Ambiente Físico:

1- **Elemento de distracción para el alumno:**

- a) **Interferencias de alumnos de otras secciones:**
- b) **Tránsito de vehículos:**
- c) **Indisciplina de los alumnos en el aula:**
- d) **Organización del aula:**

1- **Ventanas amplias**

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

2- **Iluminación natural**

Suficiente \_\_\_\_ insuficiente \_\_\_\_

3- **Iluminación artificial**

Suficiente \_\_\_\_ insuficiente \_\_\_\_

4- **Aula limpia**

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

5- **Pizarra amplia**

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

III- **Recursos Materiales del Alumno**

i. **El alumno cuenta con mobiliario escolar**

- a. **La mayoría**
- b. **La mitad**
- c. **La minoría**

ii. **Los alumnos cuentan con el material escolar indispensable**

- a. **La mayoría**

- b. La mitad
- c. La minoría

iii. Los alumnos cuentan con el material escolar complementario

- a. La mayoría
- b. La mitad
- c. La minoría

**Anexo N° 14**

**Guía de Observación en el Aula N° 2**

I- Datos Generales

**Nombre del observador:** \_\_\_\_\_

**Nombre del centro:** \_\_\_\_\_

**Nombre del profesor observado:** \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Tipo de centro:** \_\_\_\_\_

**Modalidad:** \_\_\_\_\_

**Nivel:** \_\_\_\_\_

**Sección:** \_\_\_\_\_

**Asignatura:** \_\_\_\_\_

**Tipo de observación:**

\_\_\_\_\_

**N° de observación:** \_\_\_\_\_

**Tiempo de observación**\_\_\_\_\_

**N° de alumnos:** M \_\_\_\_ F \_\_\_\_

II- Desarrollo de la Actividad:

**Unidad:**

**Tema:**

**Objetivo:**

**Hora de inicio:**

**Hora de Finalización:**

1- Fase Preparatoria:

- i. Organización del aula:
- ii. Estado de ánimo del profesor (a)

### iii. Actividades que realizan los alumnos

#### 2- Inicio de la clase

- a) ¿Cómo introducen la clase el profesor?
- b) ¿Qué dice el o la docente al iniciar la clase?
- c) ¿Cómo reaccionan los y las estudiantes?
- d) ¿Cómo valora y hace reconocimiento de cumplimiento de tareas por los estudiantes?

#### 3- Desarrollo de la clase

- a) ¿Cómo relaciona el nuevo tema con el tema anterior?
- b) ¿Cómo motiva el profesor a los estudiantes?
- c) ¿Destaca la importancia de la asignatura?
- d) ¿Promueve la participación activa de los estudiantes en clase?
- e) ¿El estudiante expresa con confianza sus dudas e inquietudes?
- f) ¿Cómo relaciona los diferentes contenidos de las materias que integran las Ciencias Naturales?
- g) ¿Utiliza vocabulario asequible a los estudiantes?

Anexo N° 15

### Guía de Observación en el Aula

(para el segundo ciclo)

I- Datos Generales

Nombre del observador: \_\_\_\_\_

Nombre del observado: \_\_\_\_\_

Modalidad: \_\_\_\_\_

Nivel: \_\_\_\_\_

Asignatura: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Tipo de observación: \_\_\_\_\_

N° de alumnos: M \_\_\_\_ F \_\_\_\_

Objetivo de la observación: \_\_\_\_\_

II- Desarrollo de la Actividad:

1- **Unidad:**

2- **Tema a desarrollar:**

3- **Objetivos del tema a desarrollar**

4- **Aspectos a observar:**

**a) Metodología:**

- ¿Cómo inicia la clase el o la docente?
- ¿Orienta el trabajo a realizar de forma clara?
- Brinda atención a los grupos.
- Promueve la participación activa de los estudiantes.
- ¿Qué medios utiliza para realizar la interrelación de las disciplinas (Físicas, Químicas y Biologías).

**b) Actitud del alumno (a)**

- Se integran al grupo
- Aporta ideas sobre el trabajo
- Asume responsabilidad en el grupo
- Ordena las ideas de manera lógica
- Cómo es la participación de los y las alumnos (as)
- Expresa con confianza sus dudas e inquietudes.

**c) Evaluación**

- La o él profesor (a) implementa la autovaloración del estudiante
- ¿Cómo valora y reconoce el cumplimiento de sus trabajos?
- ¿Cómo valora y reconoce la participación del estudiante en la clase?
- Responden preguntas directas los y las estudiantes.
- Realiza preguntas basadas en el cumplimiento de los objetivos.

**d) Reflexión**

- Valoración de la observación

## **ANEXO Nº 16**

### **Guión del grupo de discusión #1**

1. Bienvenida
2. explicación de los objetivos del grupo de discusión.
3. preguntas para la discusión:
  - a) ¿Qué entendemos por interrelación?
  - b) Tratar de elaborar un concepto de interrelación
  - c) Qué actividad plantearíamos para interrelacionar los contenidos de física, química, biología.

### **Guión del grupo de discusión #2**

En las observaciones que hicimos se plantea dificultad de la profesora para interrelacionar el contenido:

¿Qué sugerencias daríamos a la profesora para realizar la interrelación de este primer contenido?

¿Qué opinamos de las actividades para desarrollar el segundo encuentro de clase?

### **Guión del grupo de discusión #3**

En esta tercera reunión del grupo de discusión hablaremos sobre los diarios reflexivos de los alumnos, las preguntas serán las siguientes:

- ¿Cómo orientaríamos las preguntas para los diarios reflexivos?
- ¿Es importante como instrumento de evaluación?
- ¿Cómo observamos a los alumnos con respecto al diario que elabora?
- ¿Qué proponemos para mejorar los diarios de los alumnos?

### **Guión del grupo de discusión #4**

En la reunión número cuatro del grupo de discusión abordaremos sobre el sistema de evaluación; la discusión giraría sobre las siguientes preguntas:

- ¿Qué opinamos del sistema de evaluación que se está implementando para evaluar la unidad?
- Cuáles serían las sugerencias que damos para preparar el sistema de evaluación.

### **Guión del grupo de discusión #5**

Reunión del grupo de discusión.

En la observación número cinco se observó que la profesora y los alumnos pueden con facilidad interrelacionar los contenidos de Física, Química y Biología.

¿Qué sugerencias le daríamos para afianzar más este objetivo sobre interrelación?

- Felicitar a la profesora por los logros obtenidos.

### **Anexo N° 17**

#### **Cronograma de Actividades**

Con las debidas orientaciones recibidas por las y los docentes que coordinan e imparten el curso de Maestrías, preparamos y organizamos las ideas que teníamos sobre la investigación a realizar; con el propósito de elaborar nuestros cronogramas de actividades el cual después de varias tutorías realizadas por nuestros asesores quedó estructurado de la forma que lo muestra el cuadro N° \_\_\_\_.

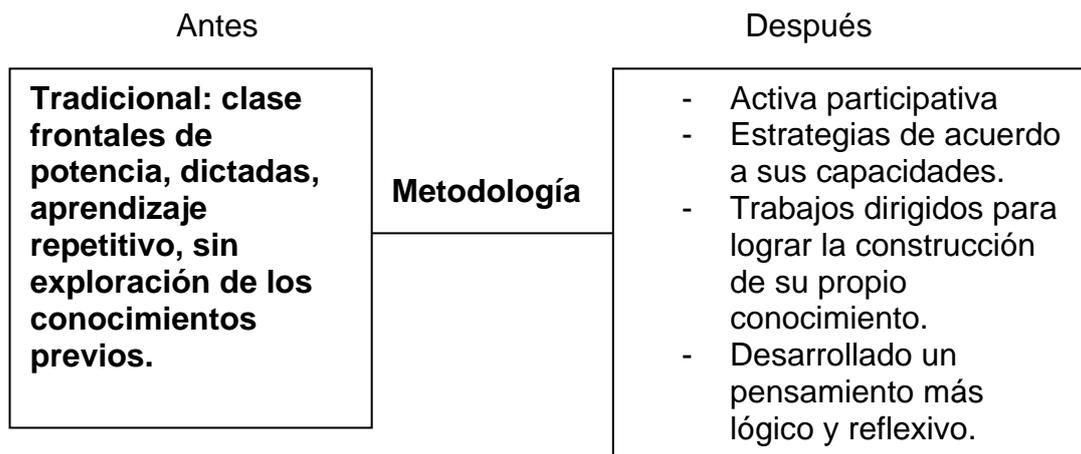
<b>N°</b>	<b>Actividades</b>	<b>Tiempo</b>
<b>01</b>	<b>Conformación del grupo de investigación.</b>	<b>Marzo 2002</b>
<b>02</b>	<b>Reunión con el coordinador del curso de Maestría y el grupo de Chinandega.</b>	<b>Febrero – 2002</b>
<b>03</b>	<b>Discusión y reflexión sobre problemas relevantes observados en la asignatura de Ciencias Naturales.</b>	<b>Abril – 2002 2<sup>da</sup> Semana</b>
<b>04</b>	<b>Identificación del problema.</b>	<b>Abril – 2002 2<sup>da</sup> Semana</b>
<b>05</b>	<b>Selección del tema a investigar.</b>	<b>Abril – 2002 3<sup>ra</sup> Semana</b>
<b>06</b>	<b>Informar al coordinador de la maestría sobre el tema propuesto a investigar.</b>	<b>Abril - 2002</b>

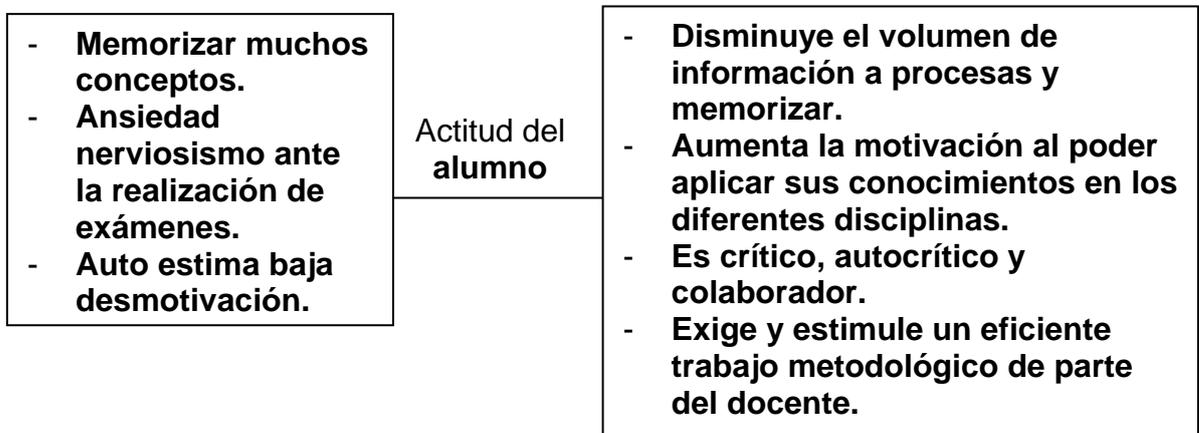
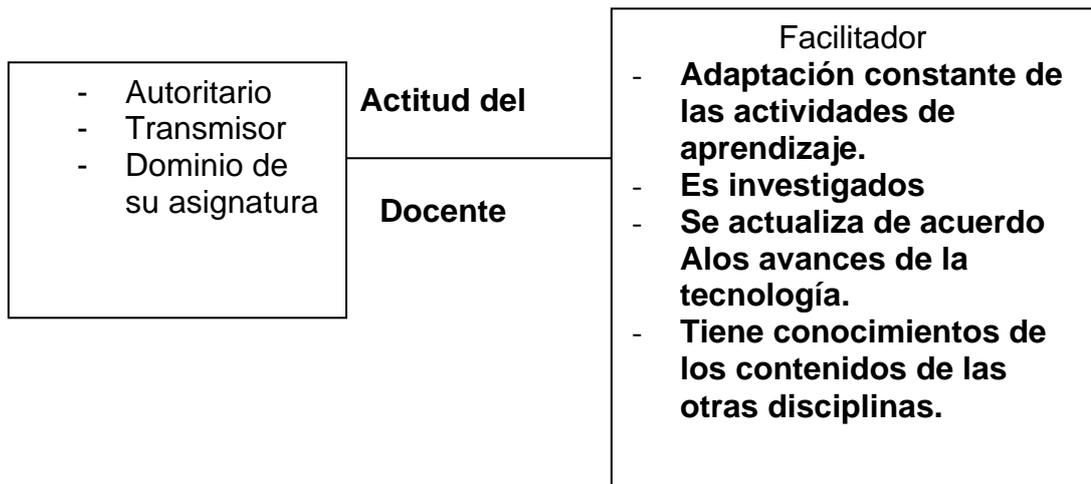
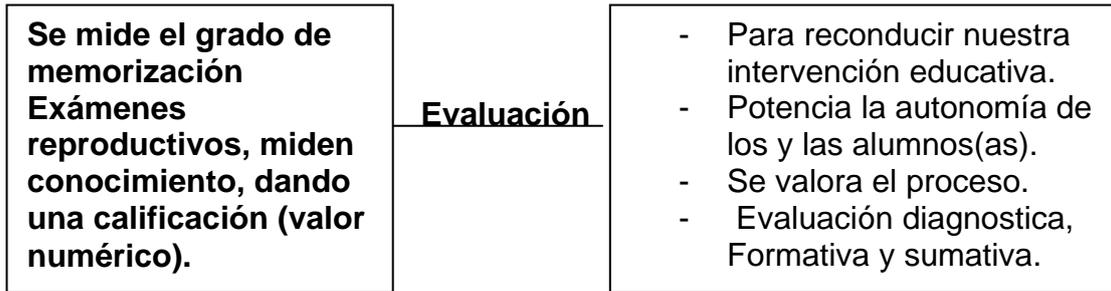
07	Lectura de documentos para obtener referencia teórica del tema.	Permanente
08	Reunión con tutora para coordinar la elaboración del protocolo.	Abril –2002
09	Elaboración de protocolo de investigación.	Abril - 2002
10	Entrega de Protocolo.	Abril - 2002
11	Reunión de Tutoría.	Permanente cada mes a partir del mes de Junio del 2002
12	Entrevista con la Dra. Antonia Pujol.	9 y 11 de Julio - 2002
13	Elaboración de Pre-índice	Mayo 2002 4 <sup>ta</sup> semana
14	Análisis del programa de Ciencias Naturales de Primer año.	Diciembre 2002 a Enero 2003
15	Reorganización de contenidos del programa de Ciencias Naturales de I año.	Diciembre 2002 a Enero 2003
16	Elaboración de Instrumentos: - Guías de observación a clase. - Entrevista	Enero - 2003
17	Aplicación de Instrumentos elaborados para recoger información.	Febrero – Julio 2003
18	Aplicación de la reorganización de contenidos del programa de Ciencias Naturales de I año.	Febrero – Julio 2003
19	Recopilación de la información.	Permanente
20	Procesamiento de la información.	Julio – Agosto 2003
21	Análisis de la información procesada.	Agosto 2003
22	Análisis y reflexión de los resultados de la investigación.	Septiembre 2003
23	Entrevista con el Dr. Latorre	Septiembre 2003 1 <sup>era</sup> Semana
24	Replanteamiento del Problema que nos llevo a la definición del tema.	Septiembre 1 <sup>era</sup> Semana – 2003
25	Selección de la muestra a trabajar.	Enero 2004
26	Recopilación teórica de la nueva información.	Febrero – mayo 2004
27	Análisis del programa de II año del área de Ciencias Naturales.	Octubre – diciembre 2003
28	Reestructuración de la primera unidad del diseño curricular de ciencias Naturales de II año.	Octubre – diciembre 2003
29	Selección de metodología para la unidad	

	didáctica de la 1 <sup>era</sup> unidad rediseñada de II año de Ciencias Naturales.	Enero 2004
30	Elaboración de la unidad didáctica de la unidad rediseñada.	Enero 2004
31	Elaboración de nuevos instrumentos: - Encuestas - Guías de observación a profesores - Entrevista - Diarios reflexivos a los discentes y docentes. - Grupos de discusión y reflexión	Enero 2004
32	Aplicación de los instrumentos elaborados para recoger información de los discentes y docentes.	Febrero – Abril 2004
33	Implementación del diseño curricular del II año del área de ciencias naturales.	Febrero – Abril 2004
34	Elaboración y puesta en marcha de la nueva información.	Febrero – mayo 2004
35	Recopilación de la información y procesamiento de la misma.	Febrero – mayo 2004
36	Procesamiento y análisis de la información recopilada.	Febrero – mayo 2004
37	Conclusiones y toma de decisiones	Abril – mayo 2004
38	Conclusiones y recomendaciones finales	Junio 2004
39	Elaboración de Informe final	Junio 2004

**Anexo N° 18**

**Cuadro comparativo entre la situación encontrada y los cambios que se dieron en proceso de investigación.**





## Bibliografía

1. Balmaceda, Guido y López, (1998). Propuesta de un Diseño Curricular para mejorar el aprendizaje de la Botánica. Una experiencia de Investigación – Acción. Tesis de Maestría. UNAN – León.
2. Castillo Jonathan, (2001), ([jonathan56@hotmail.com](mailto:jonathan56@hotmail.com)). Estrategias Docente para un Aprendizaje Significativo. (Fragmento)
3. Coll, C. Martín E. Etal (1995). Enfoques Didácticos.
4. Enciclopedia General de la Educación (1999). Océano grupo Editorial S.A. España Barcelona.
5. Gil D. (1983). Ideas Alternativas, Punto de partida para el Aprendizaje de los/las alumnos/as.
6. Herdocia M. Cecilia, Caldera Miguel y Gruido Martha (2003). Planeamiento Didáctico con Enfoque Constructivista, dossier de trabajo.
7. Hernández, Ana Jesús, (1992), Orientaciones para la Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias Naturales, Editorial BUHO.
8. Latorre (2003), La Investigación – Acción Conocer y Cambiar la Práctica Educativa.
9. Mayorga Oporta, Carrillo y Ruíz. (2004), Reflexionar sobre las Unidades Didáctica
10. Pujol Maura M. A. (2002) Diseño, Desarrollo e Innovación Curricular.
11. Rojas Machados, (1992) Documento “Orientaciones Generales para la Elaboración de Unidades Didácticas”.
12. Sequeira, Valinday Astralia, Cruz (2000) “Investigar es Fácil”. Editorial Universitaria UNAN Managua – Nicaragua.
13. Téllez y Burns. (1997) Programa Integrado de Ciencias Naturales de Segundo Año Secundaria A Distancia. MED / Sede Central.
14. Téllez y Burns. (1997) Programa Integrado de Ciencias Naturales de Primer Año Secundaria A Distancia. MED / Sede Central.
15. Velásquez A. René (2002), La Actividad Metodológica: Un Cambio hacia la Formación Curricular del Docente del área de Ciencias Naturales.
16. Zaiter Bittar, José (2001) [zaiter@infosol.gtm.sld.cu](mailto:zaiter@infosol.gtm.sld.cu) Estrategias de Aprendizajes: Recomendaciones Generales.