

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS**

**“JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO”**

**HOLGUÍN**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**

**LOS PROCESOS INTERDISCIPLINARIOS EN LAS CIENCIAS NATURALES DE  
SECUNDARIA BÁSICA: UNA CONTRIBUCIÓN A LA FORMACIÓN DEL ALUMNO**

**Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias  
Pedagógicas**

**DANIEL JESÚS CHACÓN RODRÍGUEZ**

**Holguín**

**2013**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS**

**“JOSÉ DE LA LUZ Y CABALLERO”**

**HOLGUÍN**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**

**LOS PROCESOS INTERDISCIPLINARIOS EN LAS CIENCIAS NATURALES DE  
SECUNDARIA BÁSICA: UNA CONTRIBUCIÓN A LA FORMACIÓN DEL ALUMNO**

**Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias  
Pedagógicas**

**AUTOR: Lic. Daniel Jesús Chacón Rodríguez, M. Sc.**

**TUTORES: Prof. Tit. Lic. Fara Estrada Sifontes, Dr. C.**

**Prof. Tit. Lic. Guadalupe Moreno Toirán, Dr. C.**

**Holguín**

**2013**

***“(...) todos los países sin excepción  
tienen que hacer frente a un mismo  
desafío: el hecho de que la naturaleza  
ignora las fronteras entre las disciplinas  
científicas. Por eso, es menester que la  
ciencia se ejerza de manera  
interdisciplinaria a fin de poder  
examinar cada fenómeno natural en  
toda la complejidad”.***

***Federico Mayor.  
Exdirector General de la UNESCO.  
Año L, noviembre, Francia, 1997,  
Páginas 38 y 39***

## **AGRADECIMIENTOS**

- ❖ A mi familia querida: mi hija Grethel, mi mejor regalo; mi esposa Bárbara, compañera en los momentos más bellos, tristes y difíciles de mi vida; mi yerno Vega y mi prima Vilmita por su apoyo incondicional en todo momento; mi tía Vilma por su ejemplo; mi prima Rosi, en fin, a todos los que están presentes físicamente y comparten junto a mí, alegrías, tristezas y el andar de la vida diaria con honor y a aquellos seres queridos que se fueron y transitan otros caminos lejanos, pero que con su amor y dedicación me educaron e hicieron posible que hoy me pueda enfrentar a la vida en sus múltiples facetas, hasta en la de investigador.
- ❖ A mis admiradas y respetadas tutoras Fara y Lupe, por sus consejos oportunos en todo momento y por conducirme en el camino de la investigación y del crecimiento científico y profesional. Gracias por su apoyo y la confianza depositada. A Fara por su sabiduría, constancia y entrega, sin ella hubiera sido imposible la realización de esta investigación, a ellas mi agradecimiento eterno. Muchas gracias.
- ❖ A Leonor, William, Edilberto, Belquis, Elizabeth y Dago por su colaboración y a todos mis profesores del Doctorado Curricular Colaborativo por su profesionalidad y enseñanzas de cada encuentro, que permitieron la elevación de mi conocimiento científico y en especial a la Doctora Maricela Messeguer, por su atención y dulzura de por siempre.
- ❖ A todos mis compañeros de trabajo, por la ayuda que me han ofrecido, por la confianza y respeto con que me tratan. Resulta difícil escribir el nombre de todos los que me han apoyado y acompañado en este proceso, pero no puedo dejar de mencionar a Ileana, por su ayuda constante, a Ailín, Leidis, Sandra, Arisbel, Ingrid, Carmen, a mi directora Ana Isa, por su comprensión y flexibilidad siempre, en fin, a todos, gracias.
- ❖ A Tamara, su ayuda en la conformación de la bibliografía fue decisiva y a todas las trabajadoras de la Biblioteca Pública de Floro Pérez, por su atención constante y ayuda en todo momento.
- ❖ A mis alumnos, varias generaciones de adolescentes, que me han permitido llevarles la enseñanza con mucho amor y han hecho posible que acumule experiencias en este mundo mágico del magisterio, dando un verdadero sentido a mi vida.

▪ **Gracias a todos...**

## **DEDICATORIA:**

Por supuesto, al guerrero insomne de todos mis sueños, resumen viviente de mis aspiraciones y anhelos; que haciendo tributo a su nombre, me inspira a seguir adelante y trazar metas superiores en la vida...Al pasar los años, cuando leas esta dedicatoria, y seas un hombre de bien, podrás comprender lo que significas para mí, **FRANK DAVID.**

## SÍNTESIS

Se estudia la dinámica de la interdisciplinariedad en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales de Secundaria Básica. La contribución a la ciencia es una metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza – aprendizaje la que favorece el establecimiento de la relación entre la orientación interdisciplinar y la apropiación interdisciplinar de saberes escolares para alcanzar la integración de contenidos por los alumnos. El aporte teórico se concreta en un método interdisciplinar para la integración de contenidos de las ciencias naturales en Secundaria Básica, su sistema procedimental y operacional, ellos definen un proceder metodológico específico. Se aporta un sistema de contenidos indispensables en la formación del alumno de Secundaria Básica: hechos y fenómenos de la naturaleza coherentes con sus necesidades vitales y los contextos en que se desarrollan y que le ayudará a interactuar con el mundo de acuerdo con las aspiraciones del Modelo de la Secundaria Básica. La validez de la metodología se corrobora y ejemplifica mediante la experimentación en el terreno con la aplicación parcial en la práctica, las pruebas pedagógicas y el estudio de casos, los que demostraron que los alumnos son capaces de integrar contenidos y se alcanza una dinámica eficiente para la interdisciplinariedad.

<b>INDICE</b>	<b>“Pág.”</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO I. ESTUDIO ACERCA DE LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN SECUNDARIA BÁSICA</b>	11
1.1 Interdisciplinariedad. Procesos que ocurren en la escuela.	11
1.2 Estudio histórico de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica.	22
1.3. Caracterización del estado actual de la interdisciplinariedad en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales en la Secundaria Básica.	29
1.4. La relación interdisciplinariedad – integración en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales de Secundaria Básica.	34
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA PARA LA DINÁMICA DE LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN LA SECUNDARIA BÁSICA DESDE LAS DISCIPLINAS DE LAS CIENCIAS NATURALES</b>	46
2.1. Metodologías y otras vías precedentes relacionadas con el desarrollo de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Análisis crítico.	46
2.2. Fundamentos teóricos que sustentan la metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad en la Secundaria Básica.	53
2.3. Estructura de una metodología para el desarrollo de procesos interdisciplinarios en Secundaria Básica desde las ciencias naturales.	58

2.3.1. Subsistema cognitivo de la metodología para la dirección de procesos interdisciplinarios: El proceso interdisciplinario.	62
2.3.1.1. Método interdisciplinar para la integración de contenidos.	66
2.3.1.2. El sistema de contenidos para la interdisciplinariedad en la Secundaria Básica desde las ciencias naturales.	69
2.3.2. Subsistema instrumental de la metodología para el desarrollo de procesos interdisciplinarios: Dinámica del desarrollo de los procesos interdisciplinarios.	74
<b>CAPÍTULO III. EJEMPLIFICACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LOS RESULTADOS CIENTÍFICOS ALCANZADOS</b>	<b>95</b>
3.1. Aplicación parcial de la metodología en el nivel de ejemplificación.	95
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>118</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>120</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS</b>	

## **INTRODUCCIÓN:**

El mundo contemporáneo se caracteriza por complejos procesos con incremento de la integración y de la globalización, se necesitan enfoques que garanticen un análisis holístico de la realidad para solucionar científicamente los problemas. La educación debe caracterizarse por la integración de los contenidos a partir de experiencias que la faciliten. La formación integral de los alumnos tiene mayor objetividad si se aplica el enfoque interdisciplinario, demanda que declara el Modelo de la Secundaria Básica cubana. La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza de las ciencias prioriza hoy la búsqueda de nuevos métodos, y formas para enseñar a los alumnos a aprender a pensar interdisciplinariamente, con ello se aspira a contribuir a la formación de su personalidad.

Se han desarrollado investigaciones, tesis de doctorados y de maestrías, a escala internacional y nacional sobre el tema de la interdisciplinariedad. Entre los autores más significativos se encuentran: Flores, D. (1990), Ander Eggs, E. (1994, 2004), Fiallo, J. (1996, 2001, 2012), Álvarez, M. (1999, 2001, 2002, 2006), Caballero, A. (1999, 2000), Salazar, D. (1999, 2001), García, J. y Calunga, S. (2000), Perera, F. (2000, 2001, 2008), Fernández, B. (2001), Salazar, D. y Addine, F. (2001), Portela, R. (2002), Lugo, R. (2002), Nuñez, N. (2003), Lenoir, Y. y Hasni, A. (2004, 2005), Sagó, M. y Guibo, A. (2004), Pérez, Y. (2005), Velázquez, R. (2005), García, L. (2007), Hernández, R. (2008), Vicedo, A. (2009), Abad, G. (2009 y 2010), entre otros. En la revisión de estos trabajos, así como en los estudios ofrecidos por otros autores relacionados en la bibliografía se detectan limitaciones en:

- la esencia orientadora de los profesores y la apropiación de los contenidos por el alumno en el desarrollo de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales
- la esencia de la relación interdisciplinariedad - integración como proceso y resultado en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales
- la manera en que ocurre la apropiación y la integración de contenidos por el alumno en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales

- la organización de sistemas de contenidos para el desarrollo de la interdisciplinariedad en las ciencias naturales en la Educación Secundaria Básica que favorecen la formación del alumno
- el papel de los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje, fundamentalmente en la aplicación de métodos interdisciplinares, para el desarrollo de la dinámica de la interdisciplinariedad en las ciencias naturales de Secundaria Básica.

La interdisciplinariedad se declara en los diseños curriculares y en documentos metodológicos de la Secundaria Básica y en específico de las disciplinas de las ciencias naturales como aspiración a lograr, pero no se ha concretado suficientemente en la praxis pedagógica mediante orientaciones y acciones específicas que favorezcan el logro del fin y objetivos de este nivel de educación.

Los resultados de múltiples inspecciones nacionales y territoriales, los datos acopiados por los Grupos de Evaluación de la Calidad, los obtenidos en la aplicación de comprobaciones de conocimientos por las diferentes instancias y la práctica educativa diaria corroboran lo expresado anteriormente.

Se realizó un diagnóstico fáctico para caracterizar la situación que presenta el desarrollo de la interdisciplinariedad en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales en la Secundaria Básica y se significan los resultados obtenidos durante los estudios transversales realizados en el centro donde labora el investigador. Se aplicaron diversos métodos: observación a clases (18), entrevistas a profesores (nueve) y especialistas (24), encuestas y pruebas pedagógicas a alumnos (120) y revisión de documentos. El análisis de los datos reveló las insuficiencias siguientes:

- pobre dominio de los conocimientos de las ciencias naturales por los alumnos, que no alcanzan a relacionarlos; con énfasis en el estudio de los hechos y fenómenos de la naturaleza con una visión integral, para aplicarlos en la vida
- limitaciones en la preparación teórica y práctica de los profesores para llevar a cabo la interdisciplinariedad; ellos no aportan suficientes orientaciones en sus clases para que los alumnos se apropien de los contenidos de manera integral, al no contar con las vías necesarias para lograrlo

- los documentos rectores del trabajo de Secundaria Básica para las ciencias naturales, presentan restricciones en su tratamiento teórico - metodológico respecto a la interdisciplinariedad, lo que limita la aplicación del enfoque interdisciplinar. Los programas de las disciplinas de ciencias naturales, no prevén contenidos concretos para desarrollar la interdisciplinariedad.

Las limitaciones en la concepción y ejecución del proceso de enseñanza – aprendizaje de las disciplinas de las ciencias naturales no satisfacen el encargo social de formar un egresado del nivel de Secundaria Básica con una cultura general integral, sustentada en la interdisciplinariedad.

A partir de la problemática planteada se determina el siguiente **problema de investigación**: Insuficiencias del carácter interdisciplinar del proceso de enseñanza – aprendizaje de las disciplinas de las ciencias naturales en Secundaria Básica, limitan la formación de los alumnos en ese nivel.

La búsqueda de las causas del problema mostró inconsistencias y contradicciones en las explicaciones prácticas y teóricas existentes, respecto a la aplicación de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en la Secundaria Básica.

Se precisó como **objeto de investigación**: La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica.

Para encontrar las causas del problema, se llevó a cabo el análisis del objeto mediante la utilización del método histórico – lógico, un estudio de su actualidad con técnicas y métodos empíricos y su caracterización epistemológica con el empleo de métodos teóricos.

El estudio histórico lógico desarrollado reveló en el objeto:

- una evolución teórica de la interdisciplinariedad como causa y efecto del desarrollo de investigaciones acerca del proceso de enseñanza – aprendizaje de las disciplinas de las ciencias naturales; sin embargo, sus resultados y aportaciones han encontrado una limitada generalización en la praxis escolar, lo que provoca el desarrollo de procesos espontáneos por el profesor
- inestabilidad en la aplicación del enfoque interdisciplinar al currículo de las disciplinas de las ciencias naturales y a su proceso de enseñanza – aprendizaje, donde generalmente se realizan

procesos de carácter externo, que no tienen en cuenta cómo se internalizan en el sujeto los contenidos

- pobre desarrollo de la interdisciplinariedad en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en la Secundaria Básica a partir de la aplicación de los métodos generales y los particulares.

La actualidad del objeto, al ser estudiada, mostró inconsistencias relacionadas con:

- la intención, no alcanzada plenamente en la práctica, de lograr la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales

- la falta de precisiones en los documentos normativos para el empleo de métodos, sistemas de contenidos y tareas para el desarrollo de la interdisciplinariedad desde las ciencias naturales en la Secundaria Básica con un tratamiento teórico - metodológico de ellos que garantice la necesaria orientación para que el alumno logre la apropiación del saber interdisciplinar

- limitaciones en la concepción de las tareas integradoras al no favorecer plenamente el alcance de la integración de los contenidos por los alumnos

- la detección de que los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje desde su desarrollo teórico no aportan vías suficientes para conseguir la integración de los contenidos de las ciencias naturales y proveer a profesores y alumnos de modos de lograrlo.

La consiguiente profundización en el estudio epistemológico acerca de la interdisciplinariedad llevó a penetrar en la esencia de la integración y permitió considerar la existencia de una relación fundamental entre ambos procesos. La interdisciplinariedad, en esta investigación, se considera un proceso, que se concreta en el interior del sujeto que la realiza, al desarrollar en sí procesos de integración de saberes y metodologías de los contenidos de diferentes ciencias que influyen en su relación con hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

La interdisciplinariedad como proceso generalizador, garantiza una visión holística y metodológica para el análisis de los hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, al establecer las relaciones entre las diferentes disciplinas y sus metodologías. La integración, de

saberes y aprendizajes en los alumnos debe ser el resultado de dicho enfoque interdisciplinario y debe contribuir a la formación de su personalidad.

El razonamiento acerca del proceso de integración en la mente del alumno tuvo presente que la teoría del conocimiento y la lógica dialéctica han establecido los procesos y operaciones del pensamiento, además que esta última, al analizar al pensamiento como su objeto, valora las formas de sistematización del conocimiento y señala al proceso analítico – sintético como su esencia. También fueron tenidas en cuenta las bases psicofisiológicas de la formación de concepciones, y las bases psicológicas del aprendizaje, establecidas por la psicología.

Fue necesario remitirse a la didáctica en la búsqueda de las causas de las limitaciones presentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Al analizar sus componentes, no se han encontrado explicaciones didácticas que sustenten las relaciones entre la interdisciplinariedad y la integración. Su logro depende fundamentalmente, de las relaciones que suceden entre los sujetos que intervienen en el proceso (profesores y alumnos), entonces es en ese sistema de relaciones donde deberá realizarse la búsqueda de aquellas que garanticen su ocurrencia.

En la psicología, en la pedagogía y en la didáctica está suficientemente abordada la relación profesor – alumno, se revela el rol de cada sujeto del proceso de enseñanza – aprendizaje. Al analizar las funciones del profesor, destaca la orientadora que incluye la guía y apoyo para que los alumnos alcancen los objetivos establecidos por las tareas del desarrollo características de su etapa evolutiva.

La orientación, previa a la etapa ejecutiva de la actividad cognoscitiva que desarrollará el alumno en el estudio de los hechos y fenómenos de la naturaleza en la Secundaria Básica, debe garantizar la apropiación de los contenidos con carácter interdisciplinario. Se considera que el proceso debe sustentarse en una precisa relación entre la orientación del profesor y la apropiación de los contenidos por el alumno, para que se alcance la integración de sus saberes.

Los estudios realizados acerca del objeto demuestran que existen insuficiencias en el logro de la relación entre la orientación del profesor y la apropiación del contenido por el alumno, principalmente en las vías para lograrla desde un enfoque interdisciplinar del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Se impone valorar el papel que pueden jugar los métodos generales de enseñanza y los particulares de la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales y otras vías existentes como: ejes transversales, programas directores, método de proyecto, y en lo particular el método de actuación experimental y el de proyecto vivencial. Se concluyó que para lograr que esta relación sea interdisciplinar y tenga como fin la apropiación e integración de contenidos por el alumno son necesarios procedimientos que lo garanticen, no especificados en los métodos y vías mencionados.

Las limitaciones expresadas en métodos y vías para la interdisciplinariedad se agudizan por limitaciones en la determinación de sistemas concretos de contenidos y tareas para el desarrollo de la misma desde las ciencias naturales en la Secundaria Básica.

Las aportaciones didácticas establecidas hasta el momento son insuficientes para que el maestro oriente al alumno con enfoque interdisciplinar y que éste se apropie e integre en su pensamiento los contenidos que les permitan describir, explicar y demostrar su influencia en hechos y fenómenos de la naturaleza y los sociales relacionados con ella.

Es posible declarar como limitación teórica: Los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica no han alcanzado un desarrollo teórico suficiente para que el profesor oriente al alumno con enfoque interdisciplinar y que éste se apropie de los contenidos de las ciencias naturales y los integre en su pensamiento. .

Por estos análisis y en relación con el problema se determinó el **objetivo**: Elaboración de una metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad desde las ciencias naturales de Secundaria Básica. Se delimita como **campo de acción**: La dinámica de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica

Se consideró la siguiente **hipótesis de investigación**: La elaboración de una metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad, sustentada en la relación orientación - apropiación interdisciplinar, a partir del establecimiento de un método interdisciplinar para la integración de contenidos desde las ciencias naturales, contribuirá a la formación del alumno de Secundaria Básica.

Las tareas propuestas para cumplir el objetivo y corroborar la hipótesis fueron:

1. Sistematizar la evolución histórica, el estado actual y los fundamentos epistemológicos de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales en la Secundaria Básica.
2. Determinar los sustentos teóricos que permitan fundamentar una propuesta para la dinámica de la interdisciplinariedad en las ciencias naturales de la Secundaria Básica.
3. Elaborar una metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en la Secundaria Básica.
4. Valorar científicamente los resultados de la investigación y comprobar la validez de la metodología.

Durante la investigación se emplearon **métodos teóricos**:

- Análisis – síntesis e inducción – deducción, en el estudio de las fuentes para identificar las relaciones lógicas, los nexos y elaborar generalizaciones teóricas acerca de la interdisciplinariedad en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales en la Secundaria Básica.
- Histórico – lógico, para determinar la evolución del objeto de investigación, sus tendencias fundamentales y restricciones.
- Hipotético – deductivo, para alcanzar un nivel de abstracción que permitió el establecimiento de la hipótesis de investigación y plantear los aportes teóricos y prácticos.
- Hermenéutico - dialéctico, a lo largo de toda la investigación en la comprensión, explicación e interpretación de las características de la interdisciplinariedad en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales en la Secundaria Básica.
- Modelación, en el diseño de la metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales de la Secundaria Básica.
- Sistémico estructural funcional, para explicar las relaciones que se establecen entre los subsistemas y componentes de la metodología propuesta.

### **Métodos empíricos:**

- Observación científica, permitió profundizar en el problema y determinar las insuficiencias metodológicas que se presentan en el objeto.
- Encuesta, para recopilar información sobre el desarrollo de la interdisciplinariedad en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales.
- Entrevista, posibilitó constatar resultados de la aplicación de la interdisciplinariedad en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales, así como del empleo de la metodología diseñada y determinar las regularidades más generales que caracterizan el objeto de investigación.
- Experimentación sobre el terreno, se diseñó y ejecutó una intervención parcial en la práctica para la aplicación de la metodología en la etapa de ejemplificación.
- Análisis documental, se utilizó para constatar el tratamiento curricular y metodológico que se le brinda a la interdisciplinariedad.
- Pruebas Pedagógicas, permitieron obtener información relacionada con las transformaciones ocurridas en el objeto y campo de estudio.
- Estudio de casos, permitió determinar la evolución de cada uno de los alumnos seleccionados acerca de cómo logran la integración de contenidos de las ciencias naturales.

La **contribución a la ciencia** en esta investigación se concreta en una metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza – aprendizaje. (La metodología como un todo)

**Aporte teórico:** Un método interdisciplinar para la integración de contenidos de las ciencias naturales en Secundaria Básica y su sistema procedimental y operacional que definen un proceder metodológico específico.

Como **aporte práctico** se considera: La elaboración de un folleto para el desarrollo de procesos interdisciplinarios que contiene:

- determinación y organización de un sistema de contenidos indispensables en la preparación para la vida del alumno de Secundaria Básica, que permite estudiar hechos y fenómenos de la naturaleza y sociales que influyen en ella, con carácter interdisciplinar
- sistema de tareas para alcanzar, por los alumnos de Secundaria Básica, el desarrollo de procesos interdisciplinarios desde las ciencias naturales y contribuir a su formación
- orientaciones metodológicas para la aplicación de los procedimientos del método interdisciplinar.

La **significación práctica** se halla en la impronta social, al aportar un sistema de contenidos indispensables en la formación del alumno de Secundaria Básica que considera hechos y fenómenos de la naturaleza coherentes con sus necesidades vitales y los contextos en que se desarrollan y por tanto le ayudará a interactuar con el mundo de acuerdo con las aspiraciones del Modelo de la Secundaria Básica.

La **novedad científica** de la tesis está en significar las relaciones entre la orientación interdisciplinar que desarrollará el profesor y la apropiación interdisciplinar de contenidos por el alumno de Secundaria Básica, a partir de la determinación de contenidos para la interdisciplinariedad, de un sistema de procedimientos metodológicos que constituyen un método interdisciplinario para la integración en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales, lo que influirá en la formación del alumno desde una óptica más integral.

## **CAPÍTULO I.**

**ESTUDIO ACERCA DE LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN EL  
PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS  
NATURALES EN SECUNDARIA BÁSICA**

## **CAPÍTULO I. ESTUDIO ACERCA DE LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN SECUNDARIA BÁSICA**

### **Introducción**

En el presente capítulo se expone un estudio acerca de la interdisciplinariedad en la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica que permitió precisar las causas esenciales que inciden en el problema científico de la investigación; se analiza epistemológicamente su relación con la integración de saberes en las ciencias naturales como contribución a la formación del alumno, a partir de la valoración crítica de la historicidad del objeto de investigación, la caracterización de su dinámica actual y el estudio epistemológico de las relaciones truncadas teóricamente. Ello posibilitó revelar las brechas que permitieron develar argumentos y encontrar la vía para una nueva propuesta, a partir del proceso de interpretación del conocimiento científico valorado.

### **1.1 Interdisciplinariedad. Procesos que ocurren en la escuela**

La Secundaria Básica cubana, en su modelo (2007), declara como fin la formación básica e integral del adolescente y que la aplicación del enfoque interdisciplinario en ese nivel de educación debe asegurar esa formación de manera más eficiente. La interdisciplinariedad es un producto del desarrollo histórico de las ciencias. Es relevante su articulación con la didáctica para alcanzar, en el proceso escolarizado, nuevas formas de comprensión, explicación e interpretación de la realidad, las que llevarán a la educación científica de las nuevas generaciones y contribuirán a su formación.

La formación está íntimamente relacionada con la categoría desarrollo, de manera tal que ambas conforman una unidad dialéctica. Álvarez, C. (1999) al referirse al proceso formativo destaca sus tres dimensiones: la instructiva, la educativa y la desarrolladora. Explica que en el proceso formativo el

hombre adquiere su integridad. La categoría formación como base del desarrollo y como consecuencia de este es analizada por López, J. y otros (2002). Estos consideran que la formación influye en la esfera afectiva y en la cognoscitiva. Ven la formación como la orientación del desarrollo hacia el logro de los objetivos de la educación y el medio para alcanzar la formación espiritual. Según Báxter, E. y otros (2002) el marco conceptual de la pedagogía y el modelo genérico de la escuela cubana conciben la formación del individuo como un sistema de actividades y relaciones mutuas, una relación entre actividad y comunicación.

La formación conduce a la transformación y autotransformación de los alumnos en mejores seres sociales. Favorece el desarrollo de la personalidad y el crecimiento personal. Se asume a la personalidad como representante del nivel superior de regulación de lo psíquico, en ella se integran todos los procesos y cualidades que constituyen las bases psicológicas del aprendizaje. (Salazar, M. 2009). En esa integración se expresa lo que es propio, único e irrepetible de cada sujeto que aprende y cómo este lo expresa en la regulación de su comportamiento, "...van desde la forma en que se expresan los procesos cognitivos concretos (...), hasta los niveles más complejos de autodeterminación del comportamiento." (González, F. 1989:99)

La formación del hombre es el resultado de un conjunto de actividades organizadas de modo sistemático y coherente, que le permiten tener conciencia de la actividad que realiza, lograr ser creativo, prepararse como sujeto activo de su propio aprendizaje y desarrollo, de manera que pueda transformar su propio mundo y el de los demás. "...para ello la nueva relación hombre mundo que exige la educación del siglo XXI deberá potenciarse desde el componente humanista y axiológico (...) teniendo en cuenta las relaciones interdisciplinarias para las acciones educativas del colectivo pedagógico que enseña ciencias (...). En ello se fundamenta el enfoque actual de enseñanza de las ciencias en el contexto cubano..." (Piclín, J. y otros, 2013:4). A esto debe contribuir un proceso de enseñanza aprendizaje con enfoque interdisciplinario, lo que pretende demostrarse en esta tesis y para ello, se partirá de la profundización en la categoría interdisciplinariedad.

Son diversas las maneras de caracterizar la interdisciplinariedad, ninguna de ellas excluyente, la naturaleza de la interdisciplinariedad puede ser entendida como un acto de cambio, de reciprocidad entre las disciplinas o las ciencias, o si se quiere entre las áreas de conocimiento, objeto de las disciplinas. (Fiallo, J. 2001). En las definiciones de interdisciplinariedad que aparecen en el Diccionario Enciclopédico Grijalvo (1998), La Enciclopedia (2004) y Encarta Premium (2008) existe un elemento común: la colaboración, cooperación e intercambio entre disciplinas.

Desde el punto de vista filosófico, la interdisciplinariedad se sustenta en el principio general de la dialéctica materialista, de la concatenación universal de los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. Para comprender justamente cualquier fenómeno es preciso considerarlo en conexión con otros, conocer su origen y su desarrollo ulterior. La conexión entre los objetos tiene carácter diverso: unos fenómenos están vinculados directamente; otros, por medio de una serie de eslabones intermedios; pero la conexión es siempre interdependencia, interacción. Para Engels la dialéctica es “ciencia de la concatenación universal” y Lenin la define como “la interdependencia e íntima e inseparable concatenación de todos los aspectos de cada fenómeno (...) concatenación que ofrece un proceso único y lógico universal del movimiento” (Konstantinov, F. 1979 : 112 y 113)

La inquietud investigativa del autor se reforzó mediante el estudio de obras de autores nacionales en este tema como: Fiallo, J. (1996, 2001, 2012), Álvarez, M. (1999), Salazar, D. (1999), González, L. (1999), Perera, F. (1999, 2002, 2008), Addine, F. y García, G. (2004), Abad, G. (2010), Martínez, B.N. (2011), entre otros, e internacionales como: Torres, J. (1994), Morín, E. (1996), Lenoir, Y. (2001, 2005), lo que unido a las experiencias docentes investigativas en este campo de acción, reveló la existencia de insuficiencias en el desarrollo de la interdisciplinariedad en la escuela.

Desde principios del pasado siglo se esbozan concepciones relacionadas con la interdisciplinariedad: la globalización del currículo, (desde los fundamentos de la Escuela Nueva - Decroly, O., Killpatrick, W., Aguayo, A, entre otros), que buscaban la integración de contenidos científicos, al suprimir las

demarcaciones entre las disciplinas escolares. En 1943, Aguayo diferencia esta concepción de la correlación de los estudios, tendiente esta a enlazar las materias pero conservando las disciplinas.

La interdisciplinariedad aparece como relaciones intermaterias ya en el siglo XVIII con el desarrollo de las ciencias particulares. En los años 60 del siglo XX, Georges Gusdorf plantea un proyecto interdisciplinar en la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 1968) y comienzan las relaciones de la educación con la interdisciplinariedad, para abordar toda una serie de fenómenos naturales, sociales y del pensamiento, desde su integralidad. Se celebran otros eventos auspiciados por la UNESCO (1970, 1972), sobre la formación de maestros por y para la interdisciplinariedad y sobre la interdisciplinariedad en las universidades, lo que denota la importancia que se brinda al tema.

En la literatura se recogen diversas definiciones de interdisciplinariedad, Piaget, J., (1970), Rodríguez, A. (1985), Villera, M. (1996), Rodríguez, T. (1997), UNESCO (1998), Mañalich, R. (1998), Perera, F. (2000), ellas giran alrededor de la aplicación de un enfoque integral donde se evidencia el establecimiento de relaciones entre las diferentes disciplinas para lograr objetivos comunes y garantizar la solución de problemas complejos del mundo en que se vive. Sin embargo, se considera que tienen limitaciones en cuanto a la concepción didáctica que las caracteriza, al no reflejar suficientes componentes que permitan su ejecución y su contribución al logro de una visión holística de la realidad objetiva y no precisan cómo desarrollar el proceso de formación en los alumnos.

A nivel internacional se describen variadas concepciones acerca de la esencia de la interdisciplinariedad, así, Yves Lenoir y Abdelkrim Hasni (2004), se refieren a tres concepciones distintas de la interdisciplinariedad, existentes en el continente americano y en el europeo, y a su empleo en el campo de la educación. La primera de ellas, fijada en dimensiones epistemológicas de los saberes disciplinarios y en la racionalidad científica, es considerada lógico racional, centrada en la búsqueda de significados. La segunda, de tipo metodológico, remite a la preocupación por el «saber hacer»; se trata de la lógica instrumental, orientada hacia la búsqueda de la funcionalidad. La tercera

concepción, la inscriben en la perspectiva fenomenológica, privilegia las dimensiones humanas y afectivas, y expresa una lógica subjetiva dirigida a la búsqueda de sí.

Es importante destacar que los citados autores dejan ver una precisa diferenciación entre estas concepciones, ligada a la estructura social donde se desarrollan, lo que manifiesta la importancia de considerar, al referirse a la interdisciplinariedad, el contexto sociocultural donde se despliega.

En Cuba, Fiallo, J. (2001, 2012), define la interdisciplinariedad como un proceso y una filosofía de trabajo, una forma de pensar y de proceder para conocer la complejidad de la realidad objetiva y resolver cualesquiera de los complejos problemas que esta plantea.

Esta definición es esencial, al definir su carácter de proceso y forma de pensar. En su obra, más adelante, este autor, profundiza en las cualidades, valores y puntos de vista que deben potenciar las diferentes disciplinas en sus acciones comunes, aunque se aprecian limitaciones desde lo didáctico.

Perera, F. (2008:2), también reconoce el carácter procesal de la interdisciplinariedad al expresar: “La interdisciplinariedad se revela como un proceso relacionado con la complejidad de la realidad, cuyo fin es resolver los problemas que en ella se plantean, basado en el diálogo y el intercambio de diferentes puntos de vista entre especialistas...”. Se considera que esta caracterización es absoluta en cuanto a la predeterminación de la intervención única de especialistas. También los alumnos pueden estar inmersos en procesos de la interdisciplinariedad. Este propio autor, al ubicarse en el ámbito pedagógico expresa que “...solo puede ser fruto... del trabajo cooperado del colectivo pedagógico” Perera, F. (2008:5) y luego se refiere a la necesidad de una educación interdisciplinaria de los alumnos.

La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza - aprendizaje escolarizado presupone un nuevo enfoque, un nuevo estilo de trabajo. Es de destacar la idea, recogida de autores como Lenoir, Y. (2004), García, J. (2006), Perera, F. (2008), que expresa la necesidad de alcanzar una educación interdisciplinaria que no se limite solamente a proporcionar conocimientos “divorciados hasta el momento”, sino que se ocupe de la formación de nuevos valores, hábitos y formas de actuación.

Respecto a la interdisciplinariedad, el autor de esta investigación asume la definición dada por Yves Lenoir, (2005): “Se trata de la puesta en relación de dos o de varias asignaturas que actúa a la vez a niveles curricular, didáctico y pedagógico, y que lleva a establecer vínculos de complementariedad o de cooperación, de interpenetraciones o de acciones recíprocas entre ellas en diferentes aspectos (objetos de estudio, conceptos y nociones, procesos de aprendizaje, habilidades, etc.), con el objeto de favorecer la integración de los procesos de aprendizaje y la integración de los saberes.” Citado por Perera, F. (2008:5)

Se asume esta definición ya que ofrece una visión de interdisciplinariedad que permite incursionar en las diversas aristas de este proceso pedagógico, y contiene elementos esenciales: la declaración de los niveles del proceso en los cuales se desarrolla el enfoque interdisciplinar y la declaración de la integración como resultado del mismo, acerca de lo que logra el alumno en estos procesos.

No es posible igualar interdisciplinariedad y relaciones interdisciplinarias. Desde su aspecto didáctico se define a las relaciones interdisciplinarias como “una condición didáctica que permite cumplir el principio de la sistematicidad de la enseñanza y asegurar el reflejo consecuente de las relaciones objetivas vigentes en la naturaleza, en la sociedad y en el pensamiento, mediante el contenido de las diferentes disciplinas que integran el plan de estudios de la escuela”. (Fiallo, J. 2001:28).

Fiallo reconoce que estas relaciones deben garantizar un sistema general de conocimientos y habilidades, tanto de carácter intelectual como práctico, así como un sistema de valores, convicciones y relaciones hacia el mundo real y objetivo en el que les corresponde vivir y, en última instancia, como aspecto esencial, desarrollar en los alumnos una cultura general integral que les permita prepararse plenamente para la vida social.

En esta tesis se considera que esta concepción presenta limitaciones en el plano didáctico, pues no se hace alusión a los rasgos que deben caracterizar los procesos donde se materializan dichas relaciones, ni a las maneras para situar al profesor como principal responsable de la orientación en el proceso, ni al alumno como sujeto activo en el mismo.

La literatura científica expone varios aspectos que permiten relacionar la didáctica con la interdisciplinariedad, ellos son concretados por Lenoir, Y. (2004), al exponer que existen tres dimensiones para instrumentar en la práctica a la interdisciplinariedad: curricular, didáctica y pedagógica. En esta investigación se consideran ellas interrelacionadas.

La primera de ellas prevé etapas de análisis de los currículos de las disciplinas, la definición de nodos interdisciplinarios, define el aporte de cada una de ellas al proceso de aprendizaje. Muchos autores consideran, íntimamente relacionado con el establecimiento de la interdisciplinariedad en la escuela, al currículo, y que esta depende de cómo él haya sido concebido, que solo si se prevé un currículo interdisciplinar, ella puede desarrollarse. El autor de esta investigación considera que se absolutiza este criterio. Desde un currículo disciplinar también es posible desarrollar la interdisciplinariedad, no obstante, se comprende la importancia de prever, desde el diseño curricular, su desarrollo.

La dimensión didáctica según Lenoir, comprende la modelación de la estrategia interdisciplinaria o modelo a aplicar, que considera la relación entre la didáctica general y las particulares, que no se refiere a la búsqueda de una didáctica única, lo que considera sería reduccionista, con lo que se concuerda. Existen aspectos de índole teórico, que aún no son trabajados por la didáctica: los rasgos que identifican el desarrollo de los procesos para la integración de los contenidos por los alumnos.

García, J. (2006), al analizar la relación entre la interdisciplinariedad y la didáctica, plantea que si se analiza en el campo de la didáctica como ciencia pedagógica, al ser ella la ciencia de la dirección del proceso de enseñanza - aprendizaje escolarizado, se sirve de la interdisciplinariedad en cualquiera de sus conceptualizaciones, lo que evidencia la estrecha relación que existe entre la interdisciplinariedad y la didáctica, su incidencia en el desarrollo de esta ciencia a partir de las diferentes aristas que puede alcanzar: definición, principio, proceso, pensamiento; revela su importancia en el proceso de enseñanza - aprendizaje, el que en esta investigación se enmarca en las ciencias naturales.

Fiallo, J. (2001, 2012), se refiere a que existen diversas formas de abordar la interdisciplinariedad y que estas se dividen en dos grandes grupos: formas generales y formas particulares o específicas. Entre las formas particulares, en las ciencias naturales se emplean con mayor sistematicidad, en

Cuba, los ejes transversales (educación ambiental, para la salud, sexual, entre otros) y los programas directores, que requieren de un tratamiento metodológico especializado para su cumplimiento con eficiencia en el proceso de enseñanza – aprendizaje, lo que no se ha alcanzado a plenitud.

Del Sol, M. (2002) resume las características del trabajo metodológico interdisciplinario y plantea que es el resultado de un conocimiento multidisciplinario (dominio de contenidos mínimos de varias disciplinas), esta concepción se considera reduccionista, al suponer únicamente el dominio de los contenidos, sin tener en cuenta los procesos a desarrollar y los nexos a alcanzar. Plantea además que es la competencia para, desde una disciplina, asumir las relaciones necesarias y diferenciadoras con otras, que es una actitud para asumir métodos de abordaje de la realidad; es, una posición transformadora y útil que posibilitará el carácter activo y multifuncional de los saberes escolares.

Se detectan limitaciones en las ideas de Del Sol, M. (2002) cuando se refiere únicamente al plano metodológico. Por otra parte la posición que aborda como competencia para, desde una disciplina particular, asumir las relaciones necesarias coincide con la posición (bastante difundida en la práctica pedagógica) que mantiene intacta la fragmentación de las asignaturas o disciplinas y se apoya en la multidisciplinariedad, al requerir de los alumnos que, desde tareas de una disciplina, realicen tareas de orden menor donde se aborden conocimientos de otra, sin establecer relaciones. (Perera, F. 2008).

La dimensión pedagógica, para Lenoir es la que corresponde al proceso de enseñanza - aprendizaje donde se aplica el modelo, metodología o estrategia elaborada mediante el trabajo metodológico, el cual se supera y transforma en concordancia con los resultados de la práctica desarrollada. Es primordial su precisión acerca de la participación activa de los alumnos en el proceso. No obstante, se considera que esta dimensión puede ir más allá de los planteamientos de ese autor, al considerar relaciones interdisciplinarias en el proceso pedagógico, cuyo objeto es la educación, referido fundamentalmente a la interdisciplinariedad en la formación de valores de los alumnos.

Perera, F. (2002), refiere la necesidad de un nuevo estilo de relaciones entre los sujetos del proceso, las relaciones profesor - alumno desde la pedagogía del diálogo, la producción conjunta del conocimiento y la participación democrática de las personas que intervienen en el desarrollo de un

enfoque interdisciplinario, son estos elementos muy necesarios para el cambio actitudinal de los adolescentes. Sin embargo no se han encontrado métodos, metodologías u otras vías para su desarrollo efectivo, fundamentalmente en lo relacionado con la actividad de los alumnos.

Por la magnitud y multiplicidad de las conceptualizaciones de interdisciplinariedad y las formas de alcanzarla que aparecen en la bibliografía del tema y en las propuestas metodológicas analizadas: Flores, D (1990), Ander Eggs, E (1994), González, L. (1996) y Floriani, D. (1998), Álvarez, M. (1999, 2001, 2006), García, J. y Calunga, S. (2000), Caballero, A. (2000), Perera, F (2001), Nuñez, N (2003), Sagó, M. y Guibo, A. (2004), Martínez, B. N. (2004, 2011), Pérez, Y. (2005), Velásquez, R. (2005), Hernández, R. (2008), Gutiérrez, I. (2009), Abad, J. (2009), Guettón, Y. (2010), Hernández, S. (2011) y en otras tesis doctorales y de maestrías, es necesario precisar las características de los procesos que en relación con la interdisciplinariedad se desarrollan en la escuela.

Se declara la asunción de la interdisciplinariedad como proceso; en la búsqueda de la caracterización de estos procesos de enseñanza - aprendizaje, cuando ocurren en la escuela, se detecta que en el plano escolar también se han nombrado "espacios interdisciplinares" (Álvarez, M. 2006), los que son considerados como momentos determinados previamente y planificados dentro de las propias clases o seminarios integradores para desarrollar la interdisciplinariedad. Este término no se cree el más preciso a los fines de esta investigación, pues parece revelar más una relación espacio - temporal que el sistema de relaciones que indiscutiblemente ocurren entre los sujetos del proceso, y que en síntesis tendrán como fin la transformación del pensamiento del alumno y su forma de interactuar con la naturaleza y la sociedad.

La mayoría de los autores al referirse a la interdisciplinariedad describen un proceso que ocurre entre los contenidos de las disciplinas (aspecto curricular), aparentemente alejado de los sujetos que en él intervienen Piaget, J. (1970), Rodríguez, A. (1985), Villera, M. (1996), Rodríguez, T.(1997), UNESCO (1998), Mañalich, R. (1998), Perera, F. (2000), lo que muestra una concepción unilateral del proceso, otros como Fiallo, J. (2001, 2012), Lenoir, Y. (2004), García, J. (2006), Perera, F. (2008) revelan la necesidad de considerar los procesos que ocurren en y por los sujetos que intervienen;

fundamentalmente se refieren a una actuación interdisciplinar del profesor . Es preciso considerar ambos aspectos y lo que ocurre en el interior del alumno al desarrollarse la interdisciplinariedad; no se han encontrado propuestas que lo precisen en toda su magnitud.

La asunción del carácter procesal de la interdisciplinariedad, la consideración de que ella se alcanza por los sujetos que intervienen en la misma y la necesidad de esclarecer el carácter de este proceso cuando se realiza en la escuela lleva a la asunción de un término ampliamente difundido a nivel internacional en la bibliografía del tema: procesos interdisciplinarios, para identificar los que ocurren en el proceso de enseñanza - aprendizaje escolarizado con enfoque interdisciplinar.

Al estudiar epistemológicamente la esencia de esta categoría, su conceptualización o caracterización, se observa que en múltiples obras se utiliza el término siempre que de relaciones entre las ciencias, disciplinas, saberes y competencias se trate, generalmente sin acudir a una definición, se da por hecha la comprensión del lector, como en: “Las relaciones interdisciplinarias en el trabajo metodológico”. (<http://www.monografias.com/trabajos64relaciones-interdisciplinarias-trabajo>) (11/3/10)

Se mencionan además, características de los procesos interdisciplinarios en “Propuesta piloto. Curriculum Alumno. Agua”. ([http:// Il.congresofyenna.net\) files/c3-pos. pdf.](http://Il.congresofyenna.net/files/c3-pos.pdf))(15/4/10):

a) Integración de disciplinas desde y en el proceso de enseñanza - aprendizaje. b) No solo se trata de dar contenidos de una materia en otra, sino de aportar metodologías de las diferentes áreas. c) Abre el espacio para el diálogo permanente de saberes, para la participación y la interdisciplinariedad. d) Este proceso mediado por la misión educativa de la escuela, aporta elementos a la formación de los sujetos (conocimientos, habilidades y valores)

En “La interdisciplinariedad en la carrera Tecnología de la salud”, ([http://www.odisea.Com.nx/correos-lector/interdisciplinariedad-correo tecnología-salud](http://www.odisea.Com.nx/correos-lector/interdisciplinariedad-correo_tecnología-salud)) (16/4/10), se plantean consideraciones acerca de las características de los procesos interdisciplinarios que se desarrollan en dicha carrera: a) Principio metodológico. b) Proceso y filosofía de trabajo. c) Es una práctica, más que un planteamiento teórico. d) Una manera de relacionar campos del conocimiento, áreas científicas o soluciones prácticas.

En la obra “Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo” (Enrique Leff - coordinador) se evidenció una definición de proceso interdisciplinario, entendido como “un proceso de intercambio de conocimientos que resultan en una transformación de los paradigmas teóricos de las disciplinas involucradas, es decir, en una ”revolución dentro de su objeto de conocimiento”, o incluso un “cambio de escala del objeto de estudio por una nueva forma de interrogarlo” (Canquihem, 1977: 119) ([http:// books. Google. Com.c/](http://books.Google.Com.c/)) (25/5/10)

Cada una de las definiciones o caracterizaciones a las que se ha accedido presentan rasgos con los que no se concuerda: La integración de diferentes disciplinas, entendida esta con un carácter estrictamente curricular. Dar contenidos de una materia en otra, por su carácter reduccionista ya expuesto anteriormente. En la caracterización aportada para la carrera Tecnología de la Salud, no se revelan las relaciones entre los sujetos del proceso. La definición de Canquihem (1977) aborda estos procesos de manera general, a nivel de desarrollo de las ciencias y disciplinas, referidos a cambios sustanciales en los objetos de las propias ciencias y deja fuera a los sujetos que intervienen, no se refiere al papel del profesor y sus alumnos en el proceso. Se considera, que el primero debe orientar y el segundo, a partir de esa orientación, debe alcanzar la integración de los contenidos.

Los análisis precedentes convencen de la necesidad de aproximarse a la esencia didáctica de los procesos interdisciplinarios: De acuerdo con las aspiraciones que acerca de la interdisciplinariedad se tienen, las concepciones asumidas, las críticas realizadas, la consideración de que en la naturaleza los procesos existen concatenados y el hombre los separa para estudiarlos, que es necesario acercar al adolescente a esa concatenación de la realidad para que se apropie de ella e influya en su transformación, que son los sujetos del proceso los que deben alcanzar la integración de los contenidos de las asignaturas y que a este proceso es necesario imprimirle un carácter didáctico para poder desarrollarlo en la escuela, donde el profesor debe orientar para alcanzarlo; además, al considerar la experiencia del investigador, se cree imprescindible realizar un acercamiento a la caracterización didáctica de los procesos que en relación con la interdisciplinariedad se desarrollan en

la escuela, lo que se aspira lograr en próximos epígrafes, luego de profundizar epistemológicamente en el objeto y determinar los rasgos necesarios y suficientes de ese concepto.

## **1.2. Estudio histórico de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica.**

Pedagogos de renombre de los pasados siglos aportaron concepciones e ideas que apuntaban hacia la interdisciplinariedad en contra de las barreras de su época. En Cuba, Varela, Luz y Caballero, Martí, Varona, entre otros, buscaban la renovación de la escolástica e insistían en que la enseñanza fragmentaria y memorística dificultaba la instrucción, lo que muestra su pensamiento interdisciplinario.

En los inicios del siglo XX aparecen propuestas pedagógicas asociadas a la globalización de los contenidos curriculares: método de los centros de interés (Decroly, O.) y el método de proyectos (Killpatrick, W.). Al respecto Aguayo, A en "Didáctica de la Escuela Nueva" (1943:93) expresó: "... las experiencias del niño no están divididas en estancos. (...) sus actividades suprimen la (...) demarcación establecida por la escuela entre las diversas enseñanzas. A la unidad de la vida espiritual del niño debe corresponder la unidad de su aprendizaje". Estas ideas constituyen antecedentes históricos de la introducción del enfoque interdisciplinario en los procesos de enseñanza – aprendizaje en Cuba.

Se presenta el resultado del análisis histórico - lógico de la interdisciplinariedad en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales en la Secundaria Básica cubana. Se delimitaron las etapas de su desarrollo según el criterio: Influencias de la evolución teórica de la interdisciplinariedad en el desarrollo de las disciplinas de las ciencias naturales en Secundaria Básica. Para la orientación del análisis que se realiza en cada etapa se establecieron indicadores:

- tratamiento interdisciplinar del contenido de la enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica.
- vías para el logro de la dinámica de la interdisciplinariedad en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en la Secundaria Básica.

Se realizaron entrevistas a profesores de experiencia en el trabajo de las disciplinas Biología, Química, Física y Geografía en Secundaria Básica (Anexo 1d). Se realizó la revisión de documentos: Modelo de Secundaria Básica (2002 y 2007), programas directores, programas de ejes transversales, programas de las disciplinas de las ciencias naturales, orientaciones metodológicas y sus textos para los diferentes grados de Secundaria Básica (Anexo 1b), Seminarios Nacionales, artículos, informes de investigación, tesis de maestría y doctorales relacionados con el tema. Se consideró la experiencia del autor de la investigación.

Al hacer un análisis de la información recogida y a partir de la triangulación de fuentes y con el empleo de los instrumentos mencionados, se determinaron etapas en el desarrollo de la interdisciplinariedad en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica.

- **Primera etapa: La relación intermaterias (1959 – 1974).**

El primero de enero de 1959 la educación cubana experimentó cambios sustanciales, se extendieron los servicios educacionales a toda la población, se crearon vías para superar al personal docente, sin embargo, los currículos existentes no se correspondían con la construcción de la nueva sociedad.

En esta etapa, el estudio de las ciencias naturales se realizó por disciplinas independientes, con un maestro por cada materia, no se revelan relaciones de cooperación o integración en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Los programas contenían exceso de información y prevalecía la orientación hacia la transmisión - recepción de la misma. La orientación que realiza el profesor lleva a una apropiación de los contenidos con carácter reproductivo.

El contenido se centró en lo externo o fenomenológico, de manera inconexa. Los libros de textos, no revelaban relaciones entre los contenidos de estas disciplinas, ni las relaciones esenciales entre los fenómenos de la naturaleza. Se hiperboliza el contenido de cada ciencia independiente.

La idea acerca de la relación entre las disciplinas se introduce en Cuba en los años sesenta del siglo XX y se conoce como relación intermaterias. No se aportaron vías suficientes para alcanzarla; los profesores de forma espontánea intentaban aplicarla en sus clases con métodos tradicionales e inductivos. El trabajo metodológico no priorizaba estas relaciones. En esta etapa, no está establecida

aún teóricamente la concepción interdisciplinar y las relaciones intermaterias develadas en la teoría no fueron suficientemente divulgadas en la práctica escolar, por lo que no tuvieron mayor influencia en el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales.

- **Segunda etapa: La relación intermaterias, principio de la pedagogía cubana (1975-1991).**

Ocurre un paso significativo en la relación intermaterias, desde 1975, con el primer perfeccionamiento educacional, esta se declara como principio de la pedagogía cubana, pero sin alcanzar una conceptualización. Persisten las insuficiencias de la etapa anterior en cuanto al tratamiento de los contenidos. Se favorece la reducción del volumen de conocimientos y se trata de propiciar el desarrollo del pensamiento, pero el contenido se aborda aún de forma aislada, en cada materia.

Se inician los Seminarios Nacionales a dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales de educación (diciembre, 1977) para la preparación del personal docente.

En el III Seminario (febrero 1979) se destaca que deben estudiarse los fenómenos de manera que reflejen sus relaciones y que la integridad del sistema de conocimientos en cada asignatura se garantice mediante el principio de sistematización. Se plantea la formación de conocimientos mediante el establecimiento de las relaciones intermaterias, se insiste en la importancia que tiene la formación de un sistema general de conocimientos integrados para formar la concepción científica del mundo, lo que no se alcanza en la práctica.

Las relaciones intermaterias en esta etapa, se revelan con énfasis en los conocimientos de las ciencias; pero se limitan fundamentalmente a ser valoradas por el profesor, restringiéndose a, conocimientos de otras disciplinas, relacionados con la materia específica que se estudia. El análisis que se realiza en las preparaciones metodológicas generalmente, solo consigue valoraciones acerca de relaciones entre conocimientos, que luego son llevadas al alumno como productos acabados, lo que no garantiza la apropiación de manera integrada.

En el curso 1987-1988 el Dr. C Jorge Fiallo inició investigaciones sobre la relación intermaterias. Aportó etapas generales para el establecimiento de estas en las escuelas, determinó para ello líneas directrices y concluyó que se debe profundizar acerca del tema. Los resultados de estas

investigaciones no se materializaron plenamente en la práctica escolar, donde se mantuvo la espontaneidad del profesor. De este período no se encontraron métodos o metodologías para lograr la relación intermaterias en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales.

### **Tercera etapa: Las relaciones interdisciplinarias (1992 – 2001).**

Esta etapa se caracteriza por la transición de las concepciones de la relación intermaterias a las de interdisciplinariedad, al organizarse los departamentos docentes por áreas del conocimiento. Comienzan a desarrollarse actividades metodológicas con vistas a integrar las disciplinas del área, pero se desarrollan fundamentalmente procesos intradisciplinarios, sustentados en el establecimiento de las ideas rectoras determinadas para cada disciplina y las líneas directrices, las que aportan los conceptos principales y secundarios. Las ideas rectoras se constituyen en los conocimientos de mayor nivel de generalización en cada disciplina.

Las disciplinas continúan diseñadas según el sistema de conocimientos de cada ciencia natural independiente, aparecen algunos ejemplos de su integración y relación con otras ciencias pero no suficientemente ejemplificadas, ni abordadas las interrelaciones.

Emergen intentos concretos de integración entre los conocimientos de las disciplinas, en su aspecto externo. Aún es insuficiente el trabajo que se realiza; se acciona fundamentalmente, en la búsqueda de nodos interdisciplinarios, con énfasis en relaciones entre los conocimientos de las ciencias (Álvarez, M. y otros, 1999). Estos intentos de establecer relaciones se efectúan por parte del profesor; ello provoca una inadecuada apropiación por el alumno de los conocimientos que se interrelacionan.

A partir del curso escolar 1995 - 1996 se aplican en Cuba los ejes transversales y desde el curso 1999 -2000, se implementan los programas directores de las asignaturas priorizadas (Lengua Materna, Matemática e Historia) como formas particulares más usadas para lograr la interdisciplinariedad e influir en la formación del alumno. Por su carácter general y las insuficientes recomendaciones metodológicas que aportan (solo citan de forma muy elemental algunas relaciones interdisciplinarias, sin profundizar en ellas ni en la forma de alcanzarlas, no se delimitan los contenidos para lograrlo), con ellos no se consiguieron logros importantes respecto a la interdisciplinariedad.

En los últimos años de la etapa, se concreta en Cuba, el salto evolutivo hacia las concepciones de la interdisciplinariedad, en el evento internacional de Pedagogía 2001 es presentada su definición y la de relaciones interdisciplinarias, como resultado de proyectos investigativos nacionales (Fiallo, J. 2001). Se determinan etapas y condiciones para su establecimiento y se propone, entre las formas de lograrla, a: ejes transversales, programas directores y método de proyectos, los dos primeros analizados previamente. El método de proyecto, desde su establecimiento en 1918, se ha empleado con diversos fines, por sus posibilidades de transformar el entorno del alumno, de prepararlo para la vida. Debe llevar a la interdisciplinariedad, no obstante, por sus características, no encontró suficiente aplicación en la praxis escolar de la Secundaria Básica cubana, los intentos de aplicación se realizaron fundamentalmente en la disciplina Geografía.

Producto del trabajo investigativo de los profesores, surgen en la etapa, algunas propuestas de metodologías con carácter externo y multidisciplinar, ellas no encuentran suficiente socialización, lo que limita su aplicación. En general, los métodos y otras vías utilizados en esta etapa no surten el efecto deseado o necesario para lograr la dinámica de la interdisciplinariedad.

- **Cuarta etapa: Tarea integradora, vía para lograr la interdisciplinariedad (2002 – a la actualidad).**

Se inicia con la aplicación del nuevo modelo de Secundaria Básica (2002 - 2003). La interdisciplinariedad se refrenda como principio primordial en este modelo. Para la evaluación en las disciplinas de las ciencias naturales (RM 226/2003 y 120/2009), se introduce la elaboración y aplicación de tareas con intención interdisciplinaria: las llamadas tareas integradoras, se incluyen además el seminario integrador y la excursión. No obstante, estas acciones fueron introducidas en un currículo fragmentado y sin que se ofrecieran métodos y metodologías para la integración de contenidos, ni la orientación suficiente para ello.

Generalmente las tareas elaboradas parten de la espontaneidad e inspiración de un profesor, desde una de las disciplinas y se trata de aglutinar contenidos de las restantes, caracterizadas por una gran

cantidad de incisos de diferentes disciplinas. Han sido aplicadas con carácter administrativo y con el fin de evaluar las habilidades integradoras del alumno (Perera, F. 2008).

Son múltiples los trabajos relacionados con las tareas integradoras para aplicar el enfoque interdisciplinario en la enseñanza, entre otros Perera, F.(2000), Martínez, B. N. (2004), Pérez, Y. (2005), Abad, G. (2009), Lugo, R. (2010), generalmente forman parte de un sistema de actividades interdisciplinarias que tiende a revelar la relación existente entre fenómenos aparentemente inconexos y al resolverlas los alumnos alcanzan habilidades para desarrollar operaciones de análisis y síntesis y de transferencias de contenidos. (Martínez, B. N. 2011).

Fue significativo en esta etapa el número de trabajos investigativos y cursos preeventos relacionados con la interdisciplinariedad presentados en los eventos internacionales de Pedagogía y Didáctica de las Ciencias, así como las tesis de la Maestría en Ciencias de la Educación dedicadas a esta temática y aún no pierde su vigencia, tesis doctorales actualmente se dedican a su estudio y perfeccionamiento, sin embargo, las propuestas generalmente no alcanzan suficiente socialización y son aplicadas puntualmente en las escuelas o territorios donde surgen y en dependencia del nivel de educación.

En el curso 2008 - 2009 se implanta el programa Ciencias Naturales, en todos los grados donde se trabajan los contenidos de las ciencias de la naturaleza, con una muy limitada orientación acerca de los nexos entre los contenidos de las mismas. Es un intento de materialización de la integración entre los contenidos físicos, químicos, biológicos y geográficos, pero no se logra suficientemente, pues los contenidos aún son enfocados desde cada ciencia, sin tener en cuenta el estudio integral de hechos y fenómenos u otras vías que faciliten estos procesos. El currículo de Secundaria Básica está sujeto a cambios frecuentes, que buscan el perfeccionamiento del proceso, así en el 2011 se desmembran de nuevo las disciplinas de las ciencias naturales para octavo y noveno grados.

Aunque se encaminaron acciones concretadas en las tareas integradoras como vía para establecer relaciones entre los contenidos, estas no satisfacen plenamente las aspiraciones para la formación de los alumnos, pues generalmente en la práctica es el profesor quien aporta las relaciones

interdisciplinarias predeterminadas y se le pide al alumno que resuelva la tarea, sin mediar procesos donde él alcance la integración de los contenidos que le permitan solucionarla.

En la etapa se trata de dar mayor significatividad a los ejes transversales, establecidos como vía esencial para alcanzar interdisciplinariedad en la Secundaria Básica, y que delimitan contenidos para la educación integral, pero se mantienen las limitaciones analizadas anteriormente. Es común que el contenido se aborde individualmente por cada disciplina, de manera repetitiva y superficial.

Los programas de las ciencias naturales mantienen la aspiración de establecer la relación entre sus contenidos; se brinda importancia a una visión más integral de los fenómenos de la naturaleza, sin embargo, no se aportan orientaciones sobre con cuáles contenidos, métodos y procedimientos, se alcanzará. Los hechos y fenómenos que se estudian quedan inconexos. En la actualidad aún se aborda insuficientemente el tema de las habilidades a formar en los alumnos en función de que logren la integración de los contenidos de las ciencias naturales.

El estudio de los libros de textos de Física, Geografía, Química y Biología solo sacó a la luz algunos comentarios y ejemplos donde se aprecia cierta relación, pero sin tener en cuenta los contenidos que deben dominar los alumnos en el grado sobre las diferentes ciencias. Las teleclases de Ciencias Naturales y de Química, Biología, Física y Geografía para los grados octavo y noveno no aportan elementos dirigidos a la interdisciplinariedad, no se conciben para el logro de estos procesos.

La interdisciplinariedad no constituye una prioridad de la preparación metodológica, esta se dirige al análisis de los conocimientos de las disciplinas del área, a partir de las necesidades de los profesores.

En los últimos años, como resultado de tesis doctorales se aportan métodos que se declaran interdisciplinarios para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, fundamentalmente para las enseñanzas preuniversitaria y superior: método de actuación experimental y el proyecto vivencial (Piclin, J. 2013). No se ha realizado su generalización y particularización en la Secundaria Básica, y su sustento teórico es interdisciplinar desde lo curricular.

No se prioriza la generalización o la aplicación de métodos y procedimientos de carácter interdisciplinario que ayuden a comprender cómo ocurre la interiorización de los contenidos en la dinámica de la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica.

Del análisis de las características de cada etapa se infieren las siguientes regularidades:

- una evolución teórica de la interdisciplinariedad como causa y efecto del desarrollo de investigaciones acerca del proceso de enseñanza – aprendizaje de las disciplinas de las ciencias naturales; sin embargo, sus resultados y aportaciones han encontrado una limitada generalización en la praxis escolar, lo que provoca el desarrollo de procesos espontáneos por el profesor
- inestabilidad en la aplicación del enfoque interdisciplinar al currículo de las disciplinas de las ciencias naturales y a su proceso de enseñanza – aprendizaje, donde generalmente se realizan procesos de carácter externo, que no tienen en cuenta cómo se internalizan en el sujeto los contenidos
- pobre desarrollo de la interdisciplinariedad en la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en la Secundaria Básica a partir de la aplicación de los métodos generales y los particulares.

### **1. 3. Caracterización del estado actual de la interdisciplinariedad en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales en la Secundaria Básica**

El estudio realizado a partir de la valoración crítica de la historicidad del objeto, evidenció insuficiencias en el desarrollo evolutivo de los procesos de la interdisciplinariedad de la enseñanza – aprendizaje de las disciplinas de las ciencias naturales en la Secundaria Básica. Fue preciso diagnosticar su estado actual e insistir en la búsqueda de las causas de las insuficiencias. Se consideró orientar la caracterización actual hacia el estudio de los siguientes aspectos:

- valoración de las orientaciones recogidas en los documentos rectores para el trabajo en las asignaturas de las ciencias naturales en la Secundaria Básica, acerca de la interdisciplinariedad
- caracterización de la dinámica de la enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales para el tratamiento de la interdisciplinariedad

- preparación teórica y práctica de los profesores para la realización de estos procesos, con énfasis en el desarrollo de relaciones de interdisciplinariedad - integración
- preparación de los estudiantes para comprender, explicar y demostrar su influencia en hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento con que se relacionan en las asignaturas de ciencias naturales en Secundaria Básica.

Para la realización del diagnóstico se emplearon diferentes métodos: observación, revisión de documentos, entrevista, encuesta y triangulación de fuentes. Fueron revisados los siguientes documentos: Modelo de Secundaria Básica (2007), orientaciones acerca del desarrollo de ejes transversales, programas, orientaciones metodológicas y libros de texto de Física, Química, Biología y Geografía de los tres grados de Secundaria Básica en vigor, antes del curso alumno 2008 - 2009, programa de Ciencias Naturales (2008), y textos provisionales de Ciencias Naturales (2009).

Se observaron 18 clases de Ciencias Naturales en la Secundaria Básica “José Justo Aguilera de la Cruz” (nueve teleclases y nueve clases frontales) en los cursos escolares 2009 - 2011 (guía y resultados en Anexo 1a), ocho clases a asignaturas de ciencias naturales en octavo y noveno grados en el curso 2011– 2012, además se observaron seis encuentros de preparación metodológica del área de ciencias impartidas por el tutor de dicha área y tres consejos de grado.

Se entrevistaron a nueve profesores generales integrales que dirigen el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura Ciencias Naturales y de las asignaturas de ciencias naturales en octavo y noveno grados, tres por cada grado (Anexo 1c) y a 24 especialistas: seis de Física, cinco de Química, seis de Biología y siete de Geografía con un promedio de 25 y 30 años de experiencia como profesores y a los metodólogos provinciales de estas disciplinas (Anexo 1d). Se encuestaron 120 alumnos de los tres grados de la secundaria básica: 40 por grado (Anexo 1e)

El Modelo de Secundaria Básica (2007) declara que el profesor debe garantizar la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza - aprendizaje. El consejo de grado debe planificar y analizar el cumplimiento del sistema de actividades en función de los objetivos del grado, y proponer vías para lograr la interdisciplinariedad, los documentos rectores le prestan atención a este tema.

Se ofrecen orientaciones metodológicas para la aplicación de la Resolución Ministerial 120/09 sobre la evaluación y se dan precisiones sobre las diferentes vías para su realización y se ofrecen ejemplos de algunos instrumentos evaluativos, entre los que se presentan la tarea integradora, el seminario integrador y la excursión, considerados importantes para alcanzar la integración de los contenidos.

Las exigencias y caracterización que se revelan en el modelo no son suficientemente orientadoras, ni explícitas para el tratamiento interdisciplinar de los contenidos de las ciencias naturales; las orientaciones son de carácter organizativo. En general, no se prevén aspectos relacionados con los componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje (métodos, procedimientos, contenidos, medios y formas de organización) que deben emplearse en la dirección del aprendizaje, el aspecto formativo, en la práctica no se vincula con la interdisciplinariedad.

Los ejes transversales, como vía para alcanzar interdisciplinariedad en la Secundaria Básica, se encuentran en estrecho vínculo con los objetivos generales de la escuela, desempeñan un papel fundamental como contenidos culturales relevantes y valiosos, necesarios para la vida y la convivencia, están encaminados a dirigir y reforzar la formación armónica, multifacética e integral de los alumnos. A pesar de que fijan contenidos para la educación integral, las limitaciones en las orientaciones para establecer relaciones, hacen que en la actualidad, mantengan las restricciones evidenciadas en el estudio histórico lógico.

El análisis de los programas y orientaciones metodológicas de Física, Química, Geografía y Biología de los tres grados de Secundaria Básica en vigor, antes del curso escolar 2008 - 2009 y en la actualidad en octavo y noveno grados, evidencia que no se prioriza el tratamiento a la interdisciplinariedad, se enuncia de manera muy general y solo se indica que el profesor debe tener en cuenta las relaciones intermaterias, en algunos casos se orienta integrar conocimientos, fundamentalmente de dos asignaturas.

El estudio de estos documentos permitió considerar que el tratamiento y las orientaciones que se emiten en los mismos, resultan insuficientes, al no aportar orientaciones metodológicas idóneas para

el desarrollo de la interdisciplinariedad. No se aborda con suficiencia el tema de las habilidades a formar en los adolescentes en función de que logren la integración de los contenidos.

El programa de Ciencias Naturales (curso 2010-2011), contiene orientaciones metodológicas caracterizadas por la aspiración de establecer la relación entre los contenidos de las ciencias naturales, brinda importancia a una visión más integral de los hechos y fenómenos de la naturaleza y su función en el desarrollo de una cultura científica, con el fin de preparar al hombre para la vida, sin embargo, no se aportan orientaciones eficientes sobre métodos, procedimientos, habilidades, formas de organización, para el trabajo del profesor con el alumno. La concepción interdisciplinaria quedó como declaratoria porque los hechos y fenómenos que se estudian quedan inconexos.

El periolibro digital y el texto provisional de Ciencias Naturales de cada grado (2009), no aportan orientaciones para su uso con los alumnos. En ellos existen epígrafes donde se logra una integración incipiente, pero siempre entre conocimientos. Se observan limitaciones en la selección de los contenidos con potencialidades para lograr la interdisciplinariedad, lo que restringe la elaboración y empleo de las tareas integradoras con carácter sistémico. En las tareas que aparecen no se favorece el desarrollo del pensamiento interdisciplinar de los alumnos. Lo anterior es aún más evidente en los textos de las disciplinas individuales de los diferentes grados.

Se detecta que persisten limitaciones relacionadas con la preparación de los profesores, a pesar de que en la actualidad estos se forman para impartir dos asignaturas relacionadas, para favorecer la interdisciplinariedad. Ellas se revelan en restricciones en métodos y procedimientos que favorezcan la orientación para el desarrollo de los procesos, que relacionados con la interdisciplinariedad, debe realizar el alumno para apropiarse del contenido de manera integral.

La realización de observaciones a clases, las entrevistas y encuestas (Anexos 1a, 1c, y 1d), mostró insuficiencias de los profesores en este aspecto. Entre las más significativas se encuentran: a) Pobre dominio de los contenidos de las ciencias naturales para lograr su integración, a partir de su formación profesional por especialidades. b) No se explotan las potencialidades que ofrecen los contenidos para el trabajo interdisciplinar y no se planifican sistemáticamente acciones interdisciplinarias. c) Existen

insuficiencias en el tratamiento metodológico para favorecer la integración: Los profesores no conocen cómo a partir de las habilidades intelectuales y las específicas de cada ciencia lograr el desarrollo de habilidades para que el alumno despliegue procesos que permitan alcanzar la interdisciplinariedad. d) Inadecuada formulación y orientación de tareas integradoras. e) No se orienta al estudiante para la realización de análisis integrales de los hechos y fenómenos de la naturaleza.

Entre las dificultades más significativas de los alumnos: a) Pobre dominio de los conocimientos de las ciencias naturales. b) Desconocimiento de cómo alcanzar la integración, tendencia a la reproducción, limitaciones para la reflexión, el desarrollo del pensamiento lógico y la participación consciente en el proceso. c) Insuficiente planteamiento de hipótesis y predicciones escolares para solucionar problemas de relaciones interdisciplinarias. d) Insuficiencias significativas en el dominio de habilidades intelectuales generales y las específicas de cada ciencia. Ellas afectan el desarrollo de los procesos de la interdisciplinariedad en las ciencias naturales, la potenciación de habilidades para la integración de los contenidos y por tanto el pensamiento interdisciplinar de los alumnos.

Profundizar en la caracterización de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales en la Secundaria Básica fue posible a través del análisis de los resultados de los métodos mencionados (Anexos 1a, 1c, 1d y 1e), se detecta: a) Insuficiente trabajo metodológico para la interdisciplinariedad, b) Dificultades en la selección y empleo de métodos, procedimientos, medios y formas de organización que faciliten la orientación del profesor para la interdisciplinariedad en la clase. c) Pobre utilización de situaciones de aprendizaje que conlleven a la integración de contenidos por parte de los alumnos. d) Insuficiente trabajo con las habilidades intelectuales y las específicas de cada ciencia, de manera que se favorezca la integración de saberes y el desarrollo del pensamiento interdisciplinar de los alumnos. e) Dificultades en la búsqueda de la integración y en el establecimiento de relaciones interdisciplinarias al estudiar los hechos y fenómenos de la naturaleza. f) Pobre concepción y utilización de tareas integradoras y otras vías para la interdisciplinariedad en la clase. g) Pobre dominio por parte de los profesores del sistema de contenidos de las ciencias

naturales. h) No se han encontrado precisados sistemas de contenidos y métodos suficientes para el desarrollo de la interdisciplinariedad en las ciencias naturales de Secundaria Básica.

Las limitaciones teórico - prácticas que persisten en el proceso de enseñanza – aprendizaje evidencian que en la actualidad, no se satisface el encargo social de la formación interdisciplinar en los alumnos de Secundaria Básica a través de las ciencias naturales, pues:

- la intención, no alcanzada plenamente en la práctica, de lograr la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales
- la falta de precisiones en los documentos normativos para el empleo de métodos, sistemas de contenidos y tareas para el desarrollo de la interdisciplinariedad desde las ciencias naturales en la Secundaria Básica con un tratamiento teórico - metodológico de ellos que garantice la necesaria orientación para que el alumno logre la apropiación del saber interdisciplinar
- limitaciones en la concepción de las tareas integradoras al no favorecer plenamente el alcance de la integración de los contenidos por los alumnos
- la detección de que los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje desde su desarrollo teórico no aportan vías suficientes para conseguir la integración de los contenidos de las ciencias naturales y proveer a profesores y alumnos de modos de lograrlo.

Constituye una necesidad, profundizar epistemológicamente en la relación interdisciplinariedad - integración, para alcanzar una posición fundamentada teóricamente en aportaciones que permitan al alumno, según su desarrollo, la realización de procesos de la interdisciplinariedad.

#### **1.4. La relación interdisciplinariedad – integración en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales de Secundaria Básica**

En esta investigación se supone una relación dialéctica entre la interdisciplinariedad y la integración, toda vez que se considera a la interdisciplinariedad un proceso, que se concreta en el interior del sujeto que la realiza, al desarrollar (en sí) procesos de integración de contenidos de diferentes ciencias que influyen en su relación con hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. La interdisciplinariedad no está al margen de los procesos internos que ocurren en el

pensamiento. Las posiciones relativas a la interdisciplinariedad quedaron ya establecidas en este informe, se impone profundizar en la integración y en sus relaciones.

En los diccionarios analizados se contempla a la integración como acto o proceso de síntesis, completamiento del todo (Vocabulario filosófico científico de Ramón R. Abarca Fernández (1996), Larousse, Diccionario básico de la Lengua Española (2001), Enciclopedia Salvat (2004), Breve diccionario de la Lengua Española. Literatura y Lingüística Tomo II (2007).

En la enciclopedia Espasa pocket (2007:511) aparece una definición desde otro punto de vista, el fisiológico: "proceso que tiene lugar en la corteza cerebral, mediante la cual ésta, coordina la actividad de todos los órganos nerviosos". Esta definición es fundamental para esta investigación porque esclarece que ocurre en los sujetos, es decir, que estos son los capaces de integrar.

Varios pedagogos han tratado el tema de la integración y su relación con la interdisciplinariedad. Fiallo, J (2001) refiere: "la integración es un momento de organización y estudio de los contenidos de las disciplinas, (...) La integración es una etapa y no un producto acabado de la interdisciplinariedad. (...) a la vez la interdisciplinariedad necesita de la integración de las disciplinas (...) Cuando se piensa en la integración como una fusión de contenidos, métodos, leyes de diferentes disciplinas, estamos pensando en una etapa importante de la interdisciplinariedad" (Fiallo, J. 2001:26).

Con estas posiciones coincidió García, L. (2007) al establecer relaciones entre interdisciplinariedad y currículo y expresó: "La integración de conocimientos no puede considerarse como la unión, sumatoria o yuxtaposición de contenidos de diferentes áreas del conocimiento, (...).Evidentemente el problema no puede reducirse a una selección simple, porque se necesita de una argumentación epistemológica, metodológica, psicológica, pedagógica y sociológica, para que se produzca el proceso de replanteamiento de los diferentes aspectos que encierra el cambio de una visión fragmentada a una integradora de la realidad". García, L. (2007:3)

En esta investigación se considera que esta es una visión que se refiere fundamentalmente a la integración curricular de contenidos, así es realmente una etapa, pero se debe considerar a la

integración el propio fin de la interdisciplinariedad. El alumno integra, se apropia del contenido de manera integral y lo emplea para resolver problemas complejos.

Se encuentra apoyo en esta idea, cuando el propio Fiallo expresa: "En la interdisciplinariedad se debe procurar establecer conexiones y relaciones de conocimientos, habilidades, (...) valores morales, (...) en una totalidad no dividida y en permanente cambio. Este tratamiento integrador de los contenidos exige un enfoque interdisciplinario. Sin embargo, integrar (...) más que un resultado del profesor es un resultado del alumno, que deberá alcanzar bajo la orientación del profesor" (Fiallo, J. 2001:27). Desde la concepción del autor de esta tesis, la integración nunca es un producto acabado porque siempre se integran propiedades nuevas a lo que se estudia, a medida que se hace más amplio el conocimiento del objeto, la idea que se tiene acerca del mismo se enriquece y adquiere nuevas cualidades.

Fiallo aborda dos aspectos esenciales: la cooperación, integración entre disciplinas y la integración como resultado del alumno. Se comparte lo relacionado con la cooperación entre las disciplinas que debe caracterizar la integración y la considera fundamental en este proceso. Sin embargo, no queda suficientemente abordada en su exposición la relación entre ambos aspectos, ya que considera a la integración solo una etapa de la interdisciplinariedad referida a la integración de contenidos.

En el contexto escolar el profesor debe propiciar, estimular, guiar el enfoque interdisciplinario y la integración como una manera de sentir, pensar y actuar, pero es el alumno el que integra en su estructura cognitiva, mediante la actividad que realiza, al movilizar sus conocimientos, habilidades y valores cuando interactúa con los hechos y fenómenos de la naturaleza y estas relaciones contribuyen a la integración de contenidos (como proceso) en los sujetos.

Son múltiples los investigadores que incursionan en la integración, entre ellos: Portela, R. (2004), Pupo, N. (2005), Hernández, R. (2008), Hernández, A. (2012). Realizan propuestas que favorecen fundamentalmente la integración entre contenidos de las disciplinas, que reflejan relaciones objetivas existentes en la naturaleza y en la sociedad, no contemplan los procesos internos del pensamiento que se dan en el sujeto cuando integra. No realizan un análisis acerca de la interdisciplinariedad, la integración y la relación entre ellas, algunos procuran la integración desde una disciplina.

El autor de esta tesis considera importante abordar los problemas del contexto en que vive el alumno, sin embargo, critica la reducción de la integración solo a las disciplinas, sin contemplar los procesos internos del pensamiento que se dan en el sujeto cuando integra.

Por su parte Martínez, B. N. (2004) considera que integrar significa concebir el todo, en una relación interactiva compuesta por elementos vinculados entre sí, lo que implica la utilización de síntesis (el todo), y el análisis, (la descomposición en los elementos que lo conforman), como operaciones del pensamiento. Se concuerda con la autora, pero es indispensable pensar en un único proceso analítico – sintético. Se asumen sus ideas al plantear: “El saber integrado se convierte (...) en el resultado de la interdisciplinariedad, (...) y es en esta donde ocurre la formación y el desarrollo del conocimiento y de un pensamiento interdisciplinario en los seres humanos”. (Martínez, B. N. y otros 2011:12)

Yves Lenoir (2004), expresa que desde la perspectiva instrumental de la interdisciplinariedad la integración es el fin del proceso de enseñanza - aprendizaje, pues favorece una relación educativa integradora. Requiere del profesor un enfoque integrador, como base y sostén de la interdisciplinariedad. Desde la perspectiva de los aprendizajes, la integración es un proceso global. Se concuerda con la necesidad de que el profesor oriente al alumno en el proceso de lograr la integración, lo provea de los procedimientos indispensables para ello, ya que es este último el que culmina el proceso y se apropia del conocimiento que integra.

La interdisciplinariedad garantiza una visión holística para el análisis de los hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, al establecer las relaciones entre las diferentes disciplinas. La integración, de contenidos en los alumnos debe ser resultado del enfoque interdisciplinario, ella contribuye al desarrollo de un pensamiento que se caracteriza por ser interdisciplinario. Para esta investigación, es indispensable el alcance de procesos de integración de los contenidos de las disciplinas de las ciencias naturales como culminación de la aplicación del enfoque interdisciplinario. En este sentido, el trabajo del profesor es metodológico y se logra cuando se desarrollan procesos de interacción entre los contenidos de las disciplinas involucradas en el estudio de un hecho o fenómeno

de la naturaleza y esas relaciones son de cooperación entre los contenidos que abordan las disciplinas. Es un proceso que garantiza que el alumno despliegue sus procesos internos.

La interrelación y la cooperación se integran en un sistema en las relaciones interdisciplinarias. La primera, permite determinar enlaces de las disciplinas dentro del proceso de enseñanza, lo que admite la interacción, como acción recíproca, en la que fluyen estas interrelaciones. La segunda, permite la coordinación y el entrelazamiento entre los componentes objetales y procesales del sistema interdisciplinario que determina su organicidad (Salazar, D. 2001).

La cooperación favorece el trabajo científico metodológico, que constituye una de las vías para que los profesores puedan diseñar estrategias o metodologías para la solución de los problemas de la práctica pedagógica. Si no hay cooperación entre los profesores se puede afectar el pensamiento y la actuación interdisciplinar. La actividad pedagógica cooperada necesita elevados niveles de interacción, coordinación y colaboración para aplicar el enfoque interdisciplinario.

Cuanto más se alcance la interdisciplinariedad se consigue con mayor calidad la integración, pero a la vez, el logro de esta indica la puesta en práctica de dicho enfoque interdisciplinario con mayor eficiencia y con un mayor desarrollo de este tipo de pensamiento en los alumnos. Las habilidades intelectuales que contribuyen a la asimilación del contenido de las disciplinas son esenciales para el desarrollo del pensamiento lógico, e imprescindibles para el logro de la integración.

Se comparten las ideas de Abad, G. (2009) cuando, desde lo didáctico, reflexiona que la integración es un proceso de ordenación lógica y jerárquica de la estructura cognoscitiva del estudiante, que emerge de la sistematización, a través del establecimiento de relaciones precedentes, concomitantes o perspectivas entre los contenidos adquiridos en un mismo o diferentes contextos de enseñanza - aprendizaje, como resultado del cual se logra una comprensión, explicación e interpretación holística de la realidad y una actuación activa, transformadora y creadora en situaciones concretas.

Vicedo, A. (2009), considera que la integración de conocimientos tiene un aspecto objetivo, cuando se manifiesta en el diseño del currículo y un aspecto subjetivo, interno, que se da en la mente del alumno. Además, que no se puede concebir una práctica exitosa sin la integración de conocimientos,

concebida por él como la habilidad para utilizar todos los conocimientos que resulten necesarios para la solución de un problema, con independencia del momento y del lugar en que dichos conocimientos hayan sido adquiridos o las disciplinas académicas a las cuales pertenezcan o las nuevas fuentes a las que resulte necesario recurrir. Se concuerda plenamente con estas posiciones.

El aspecto subjetivo de la integración es apoyado por Rosell, W. (2004) al referirse al proceso psicológico de unión de diferentes conocimientos. Sin embargo, limitar la integración subjetiva a la simple unión de porciones de conocimientos, impide exponer la esencia epistemológica que posee esta propiedad del cerebro humano. Viciado destaca que esta unión solo ocurre en la actividad práctica. Marín - Campos (2004), señala que este fenómeno equivale a lo que en psicología se conoce como transferencia, al alcanzar la aplicación sobre un objeto en transformación, cuando el sujeto es capaz de unir conocimientos más o menos dispersos y los utiliza en la solución de problemas.

Lenoir (2004), expone que las gestiones de aprendizaje intervienen como procesos mediadores en la relación de objetivación que se establece entre un sujeto (alumno) y los objetos de aprendizaje, al ser estos mismos procesos mediadores objetos de aprendizaje. La integración también es, siempre desde el punto de vista de los aprendizajes, el producto de dichos procesos: la integración de los saberes. Estas dos dimensiones del aprendizaje –los procesos mediadores integradores que abarcan el uso de gestiones de aprendizaje, y el producto de estos procesos, es decir, el saber adquirido– son indisociables y necesarias.

Considera la integración como un proceso interno de construcción de productos cognitivos, que pertenece al sujeto y que requiere el apoyo apropiado de otra persona para actuar como mediadora (el profesor) y para establecer condiciones de aprendizaje favorables con orientaciones integradoras (Lenoir, 2004), con lo que se concuerda, pero se piensa que es necesario determinar cuáles procedimientos serán indispensables para que se logre integrar, apropiarse del contenido.

Se asumen las concepciones de Lenoir acerca de la integración, pues determina que esta debe ser alcanzada por los alumnos como resultado del proceso, debe estar mediada por la orientación y

además coincide con rasgos de la interdisciplinariedad aportados por este propio autor y asumidos en esta investigación, cuando se refiere a los niveles didácticos y pedagógicos de la interdisciplinariedad. Es menester, razonar acerca de cómo ocurre el proceso de integración en la mente del alumno. Para alcanzar lo anterior es necesario tener presente que la teoría del conocimiento y la lógica dialéctica han establecido los procesos y operaciones del pensamiento, que esta última, al analizar al pensamiento como su objeto valora las formas de sistematización del conocimiento y señala al proceso analítico – sintético como su esencia. También fueron tenidas en cuenta las bases psicofisiológicas de la formación de concepciones, y las bases psicológicas del aprendizaje.

Expresa Kopnim, P. V. (1983), que el resultado del análisis y la síntesis es el avance del saber, que el conocimiento no puede dar ni un paso adelante si parte tan solo de uno de ellos, que el análisis más elemental es imposible sin la síntesis y viceversa. Reitera que la actividad de análisis y síntesis constituye un elemento esencial de todo proceso de pensamiento.

Desde el punto de vista filosófico lo anterior se sustenta desde la relación sujeto – objeto, abordada por la teoría marxista del conocimiento, como mediada por la actividad en la práctica histórico social y esta como núcleo determinante de esa actividad (Guadarrama, P. y otros, (1992), Pupo, R. (1992)). Esto posibilita considerar a la actividad cognoscitiva que desarrollará el alumno, como una interrelación dialéctica sujeto – objeto. Su resultado se expresará en el conocimiento con carácter holístico de los hechos y fenómenos de la naturaleza que alcanzará al lograr apropiarse de los procedimientos que le permitan integrar los contenidos que le aportan las diferentes disciplinas de las ciencias naturales en la Secundaria Básica.

Es imprescindible además tener en cuenta la relación sujeto – sujeto (Potrony, J. C., 1989), donde estos adquieren su contenido psicológico; se revela en la actividad profesor - alumno, el profesor influye sobre el alumno ofreciéndole conocimientos y orientaciones para que por sí mismo pueda acceder a estos para lograr la integración de los contenidos y desarrollar la interdisciplinariedad.

Si la filosofía, la lógica y la psicología han aportado explicaciones acerca de cómo ocurre el proceso del saber, es necesario remitirse a la didáctica en la búsqueda de las causas de las limitaciones

presentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Al analizar sus componentes, no se han encontrado explicaciones didácticas acerca de las relaciones entre la interdisciplinariedad y la integración, desde ellos no se advierten acciones que garanticen la orientación del profesor desde la interdisciplinariedad y la integración de contenidos por parte de los alumnos, que favorezca su apropiación desde procesos analíticos – sintéticos.

Importa preguntarse acerca de las perspectivas del “con qué hacer” y del “cómo hacer” que permitan a los sujetos alcanzar estas finalidades, facilitándoles, por una parte, integrar, a través de sus aprendizajes, las normas y los valores sociales contenidos en el currículo, y, por otra, desarrollar las habilidades requeridas para actuar en y sobre el mundo. “El proceso de integración es consecuente con una filosofía de trabajo, y requiere de métodos, medios e instrumentos didáctico - metodológicos para llegar a asimilarla, sin perder de vista su complejidad” (García, L. 2007:5)

En la psicología, pedagogía y didáctica está suficientemente abordada la relación maestro – alumno, se revela claramente el rol de cada sujeto del proceso de enseñanza – aprendizaje. Al analizar las funciones del maestro, de acuerdo con los intereses de esta investigación, se destaca la función orientadora que incluye la guía y apoyo para que los alumnos alcancen los objetivos establecidos por las tareas del desarrollo, características de su etapa evolutiva. (Castellanos, D. 2005)

Estos planteamientos permiten valorar la importancia de la orientación, previa a la etapa ejecutiva de la actividad cognoscitiva que desarrollará el alumno al realizar el estudio de los hechos y fenómenos de la naturaleza en la Secundaria Básica y que deben garantizar la apropiación de los saberes interdisciplinarios.

El valor fundamental de la orientación que realiza el profesor, que debe tener un carácter interdisciplinar, es que garantiza la comprensión por el alumno de lo que ejecutará, antes de hacerlo. Cuando los alumnos se orientan adecuadamente, saben lo que van a hacer, lo que deben obtener, cómo han de proceder para ello, las acciones y operaciones a desarrollar, el orden de su ejecución, logran con mayor calidad el proceso de apropiación del contenido que se constituye objeto del proceso de aprendizaje. (Burke, M. T. y otros, 2002).

Se concuerda con que la ayuda consiste en propiciar y estimular el conocimiento de sí mismo y del medio, para movilizar las potencialidades y los recursos aprendidos para alcanzar los objetivos que el contexto histórico social le plantea. Todo lo expuesto lleva a considerar una relación directa entre la orientación y el logro de la apropiación y la integración de saberes por los alumnos.

Los estudios realizados acerca del objeto demuestran que existen insuficiencias en el logro de la relación entre la orientación del maestro y la apropiación del contenido por el alumno, principalmente no se cuenta desde el proceso de enseñanza – aprendizaje con las vías indispensables para lograrla.

Lo anterior se argumenta por Martínez, B. N., (2011:18): “La interdisciplinariedad (...) tiene hoy entre sus tareas impostergables la de profundizar en nuevos métodos, vías y formas dirigidas a enseñar a los alumnos a aprender a pensar interdisciplinariamente (...). Omitir la repercusión de los métodos (...) en la interdisciplinariedad, sería negarle la posibilidad de avanzar y contribuir a la solución de los problemas de la práctica social (...). La introducción de la interdisciplinariedad implica una transformación profunda en los métodos de enseñanza, requiere de cambios de actitud y de las relaciones entre todos los participantes del proceso”. Se concuerda plenamente con ello.

Al reflexionar acerca del cómo lograr la relación orientación – apropiación, se impone valorar el papel que pueden jugar los métodos generales de enseñanza y los particulares de la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales. Se adquiere conciencia de que ninguno puede ser rechazado, todos, de una u otra manera, pudieran y deben emplearse con el fin de lograr la orientación – apropiación, sin embargo, para alcanzar que esta relación sea interdisciplinar y tenga como fin la integración de contenidos por el alumno, es necesario particularizar y especificar procedimientos que lo garanticen y que no se especifican en los métodos mencionados.

En la literatura se reportan vías y métodos para el logro de la interdisciplinariedad: ejes transversales, programas directores, método de proyecto, y en lo particular, los métodos de actuación experimental y el de proyecto vivencial, sus limitaciones fueron analizadas y es posible aseverar que es necesario incursionar en la propuesta de un método interdisciplinar que favorezca el desarrollo del proceso, al orientar a profesores y a alumnos en cómo actuar interdisciplinariamente.

La aplicación de cualquier método transcurre en íntima relación con un contenido de manera que se cumpla en el proceso la primera ley de la didáctica y en ella la relación objetivo – contenido – método. Las limitaciones expresadas acerca de la ausencia de métodos interdisciplinarios que comprendan la relación orientación – apropiación, se agudizan por limitaciones en la determinación de sistemas concretos de contenidos y tareas para el desarrollo de la interdisciplinariedad desde las ciencias naturales en la Secundaria Básica.

Las aportaciones didácticas establecidas hasta el momento son insuficientes para que el maestro oriente al alumno con enfoque interdisciplinar y para que éste se apropie e integre, en su pensamiento, los contenidos que les permitan describir, explicar y demostrar su influencia en hechos y fenómenos de la naturaleza y la sociedad relacionados con ella. Será imprescindible modelar un proceso donde se alcance esta relación a partir de esclarecer: ¿qué enseñar y qué aprender? (contenidos), ¿cómo desarrollar estos procesos? (método), de manera que se logre la contribución de las ciencias naturales al fin y objetivos de la Secundaria Básica y se aplique la interdisciplinariedad.

Es posible declarar como limitación teórica: Los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica, no han alcanzado un desarrollo teórico suficiente para que el profesor oriente al alumno con enfoque interdisciplinar y para que éste se apropie de los contenidos de las ciencias naturales y los integre en su pensamiento.

El análisis realizado en este capítulo permite retomar la idea acerca de que es necesario determinar cuáles serán los rasgos esenciales de los procesos, que con carácter interdisciplinar, ocurren en la escuela: los procesos interdisciplinarios. Se concretan ellos en:

- relaciones entre profesores y alumnos: sistemas de relaciones que garanticen que el profesor oriente con enfoque interdisciplinar y el alumno se apropie de los contenidos de manera integrada
- considerar con cuál o cuáles componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje se logrará esta aspiración: un método interdisciplinar
- el significado que esa relación adquiere en el proceso de enseñanza – aprendizaje: contribuir a la formación del alumno, según los objetivos del nivel.

Todo proceso interdisciplinario deberá incluir los rasgos que se deriven de los anteriores parámetros. Aparece dicha definición en capítulo II.

### **Conclusiones Capítulo I:**

1. Los estudios realizados al objeto: histórico – lógico, praxiológico y epistemológico, revelan la necesidad de alcanzar una percepción no fragmentada de los objetos, fenómenos y procesos de la realidad, la exigencia de un pensamiento interdisciplinar que considere los hechos en sus relaciones y en su contexto, de acuerdo con los valores a formar, y la necesaria cultura general integral en los alumnos de la Secundaria Básica. Todo ello está limitado a la realización de procesos de carácter externo, que no tienen en cuenta cómo se internalizan en el sujeto los contenidos.
2. El análisis realizado en el objeto, permitió determinar fisuras en la didáctica de las ciencias naturales de la Secundaria Básica, que se concretan en: los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica no han alcanzado un desarrollo teórico suficiente para que el profesor oriente al alumno con enfoque interdisciplinar y que este se apropie de los contenidos de las ciencias naturales y los integre en su pensamiento.
3. Deducciones realizadas a partir de los datos obtenidos por el investigador, permitieron determinar una vía para solucionar las limitaciones detectadas en la didáctica: La elaboración de una metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad, sustentada en la relación orientación - apropiación interdisciplinar, a partir del establecimiento de un método interdisciplinar para la integración de contenidos, desde las ciencias naturales, contribuirá a la formación del alumno de Secundaria Básica.

## **CAPÍTULO II:**

**METODOLOGÍA PARA LA DINÁMICA DE LA  
INTERDISCIPLINARIEDAD EN LA SECUNDARIA BÁSICA  
DESDE LAS DISCIPLINAS DE LAS CIENCIAS NATURALES**

## **CAPÍTULO II: METODOLOGÍA PARA LA DINÁMICA DE LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN LA SECUNDARIA BÁSICA DESDE LAS DISCIPLINAS DE LAS CIENCIAS NATURALES**

### **Introducción**

En este capítulo se presenta una metodología como propuesta teórica y práctica para la dinámica de la interdisciplinariedad en la Secundaria Básica, desde las disciplinas de las ciencias naturales. Según el Centro de Ciencias e Investigaciones Pedagógicas de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Félix Varela” (De Armas, N. y otros, 1999), una metodología puede constituirse en aporte teórico al comprender un sistema de métodos y procedimientos, los que regulados, permiten ordenar mejor el pensamiento y el modo de actuación para obtener determinados propósitos cognoscitivos.

De acuerdo con estos autores, la construcción de una metodología, como resultado científico, implica las siguientes acciones: estudio y análisis crítico de las metodologías existentes o afines que están dirigidas al logro del objetivo propuesto por el investigador, diseño de la nueva metodología y acciones que permitan comprobar si ella garantiza el logro de los objetivos propuestos. Se establecen, además, los aspectos que debe contener su diseño, estos son tenidos en cuenta al estructurar el presente capítulo.

### **2.1. Metodologías y otras vías precedentes relacionadas con el desarrollo de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Análisis crítico.**

En el VI Evento Internacional Didáctica de las Ciencias (2011), la Dr. C. Blanca N. Martínez y otros, dentro del contenido del curso preevento “La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias” expone: “Un número considerable de autores cubanos han desarrollado varias propuestas (...) para implementar las relaciones interdisciplinarias, ya sea en el diseño del

currículo o en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Como resultado de estas se han diseñado metodologías, estrategias y vías que constituyen pasos importantes para el establecimiento de relaciones intradisciplinarias, interdisciplinarias y transdisciplinarias. Muestra de ellas son los programas directores, los contenidos principales, las líneas directrices, los nodos cognitivos, los nodos potenciales de articulación, los interobjetos, los ejes integradores, los ejes transversales y la disciplina principal e integradora, los ejercicios integradores y las tareas integradoras”. (Martínez, B. N. –et al-, 2011:26)

El análisis realizado por los citados autores ha sido de gran utilidad para incursionar en las investigaciones relacionadas con la interdisciplinariedad realizadas en Cuba, además para conocer los presupuestos de mayor vigencia que respecto a cada una de las vías y formas de acercarse a la interdisciplinariedad, constituyen basamento de sus propuestas y para lograr delimitar un elemento común a todas ellas: “Las metodologías, estrategias y vías se han dirigido tanto a la preparación de los profesores para llevar a vías de hechos la interdisciplinariedad, como al establecimiento de relaciones interdisciplinarias en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias”. (Martínez, B. N. y otros, 2011:26). De lo anterior se infiere que no aparecen propuestas específicas con la inclusión directa de los alumnos, con las maneras lógicas en que ocurre el proceso interdisciplinar en su mente, con las vías con que él integra los contenidos para resolver las tareas que se le presenten. Este es el rasgo distintivo de la propuesta que se expone en el presente informe de investigación.

El autor considera adecuado valorar las metodologías y otras formas de acercarse al enfoque interdisciplinario del proceso de enseñanza – aprendizaje a partir de considerar como criterio los niveles curricular, didáctico y pedagógico establecidos en la definición de interdisciplinariedad que se asume.

Se estudiaron metodologías precedentes relacionadas con la interdisciplinariedad propuestas por los investigadores Flores, D. (1990), Ander - Eggs, E. (1994), Novo, M. (1996), González M. (1996), Floriani, D. (1998), González, L. (1999), Álvarez, M. (1999), García, J y Calunga, S. (2001), Perera, F.

(2001), Lugo, R. (2002), Sagó, M. y Guibo, A. (2004), Martínez, B. N. (2004). Fueron analizadas críticamente:

A nivel curricular: Flores, D. (1990) y González, L. (1999) realizan propuestas de metodologías para la Educación Superior en el proceso de formación de profesores de Enseñanza Media, desde una asignatura; basada en la integración de conocimientos biológicos y metodológicos, que componen el plan de estudio. La primera, menciona tareas y problemas intermaterias, pero no llega a ejemplificarlos. La segunda, propone la integración entre conceptos (conceptos integradores). Las tareas propuestas apuntan hacia la multidisciplinariedad. No se proponen métodos de trabajo interdisciplinario.

A nivel pedagógico: Ander – Eggs, E. (1994), Novo, M. (1996), González, M. (1996) y Floriani, D. (1998) presentan propuestas generalmente para el fortalecimiento de la educación ambiental, en diferentes niveles de educación, recomiendan pasos metodológicos para el establecimiento de la interdisciplinariedad, pero de forma muy general, se centran solo en el papel del profesor y a partir de aquí establecen las relaciones entre las diferentes disciplinas. Se reconoce la necesidad de que el profesor tenga una buena formación en su disciplina y motivación para poner en práctica el proyecto interdisciplinario. Se aprecian limitantes en cuanto a la precisión de la relación interdisciplinariedad - integración, se prioriza el trabajo metodológico, pero no se profundiza en aspectos internos del proceso relacionados con la apropiación e integración que debe lograr el alumno para conseguir su formación.

Álvarez, M. (1999) propone una metodología para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias en el área de ciencias en las condiciones de la educación cubana, esta resulta muy general y quedan aspectos a la espontaneidad del profesor, prioriza el diagnóstico, los objetivos que se deben lograr de acuerdo con el contexto, propone un modelo didáctico que considera su juicio permite organizar el pensamiento de los alumnos y dirigir sus acciones hacia los objetivos propuestos, satisfacer las necesidades educativas del contexto y evaluar su eficacia, pero presenta limitaciones en cuanto al

trabajo de los alumnos para la apropiación e integración de los contenidos y el empleo de métodos de trabajo interdisciplinario.

García, J., Calunga, S. y Lugo, R. (2002) realizan propuestas para la formación profesional en la enseñanza politécnica, rectoradas por una asignatura, aunque estas propuestas tienden al nivel didáctico para la solución del problema objeto del trabajo interdisciplinario y delimitan con mejor claridad la labor del profesor y el alumno en el proceso, aún queda gran parte del trabajo a la espontaneidad del profesor y recae en él el papel protagónico. No se realiza un análisis profundo de la actividad del alumno en la integración de contenidos, ni acerca de los métodos de trabajo interdisciplinario a utilizar.

Perera, F. (2001) propone una metodología denominada interdisciplinar - profesional para la práctica de la interdisciplinariedad en la formación de profesores, específicamente de un curso de Física, diseñado y desarrollado para la formación interdisciplinaria de profesores de Biología. Se proponen seminarios integradores al finalizar cada tema que propician habilidades profesionales, refiere la existencia de un método de trabajo interdisciplinar, sin llegar a explicitarlo. En algunas tareas se favorece la multidisciplinariedad y no propician la integración de contenidos por parte de los alumnos.

Sagó, M. y Guibo, A. (2004) proponen una metodología interdisciplinaria para integrar los contenidos de las disciplinas del departamento de ciencias naturales (área de conocimiento) de la Secundaria Básica, que prioriza el trabajo metodológico interdisciplinar de los profesores y su papel en la interdisciplinariedad, la que en ocasiones se ofrece a los alumnos como un producto acabado.

En esta metodología se desglosa la responsabilidad que adquieren determinadas disciplinas como rectoras, lo que limita la participación de estas en la interdisciplinariedad, se prioriza la integración de conocimientos entre asignaturas, no prevalece el desarrollo de habilidades que favorecen la integración de contenidos por los alumnos. Se utilizan los métodos tradicionales de las ciencias independientes, no se precisa suficientemente la relación interdisciplinariedad - integración. Las

tareas aparecen cargadas de incisos que responden a la multidisciplinariedad, no es necesario que el alumno integre lo aprendido.

Martínez, B. N. (2004) propone una metodología dirigida al diseño de las relaciones interdisciplinarias y a la formación de saberes integrados en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación Pre-escolar a partir de un eje integrador: problema profesional, que despliega la determinación de invariantes de los contenidos a integrar en la solución de diferentes problemas (hechos, conceptos, principios, leyes, teorías, cualidades, valores y acciones del modo de actuación profesional), se involucra mayor cantidad de disciplinas del currículum y propone cómo ocurre la integración de contenidos, aspectos que se comparten y asumieron en esta investigación, aunque quedan limitaciones relacionadas con la relación profesor – alumno para implementar la interdisciplinariedad.

Con carácter didáctico realiza su propuesta Abad, G. (2009 y 2010): una metodología encaminada a la integración de los contenidos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Secundaria Básica, en su tesis refiere: "...para la transmisión y apropiación activa de saberes integrados a través de tareas integradoras" (Abad, G. 2009:49)... "El objetivo general de la metodología es preparar a los PGI de Secundaria Básica para la integración en el PEA a través de tareas integradoras". Abad, G. y Fernández, K. (2010:13). El análisis de la propuesta permite comprender que esta enriquece las consideraciones metodológicas acerca de la tarea integradora, no obstante, cuando se refiere a la apropiación de saberes integrados, no se detecta la posibilidad de que el alumno integre, solo realizará la apropiación de esos saberes. Por otra parte, sus tareas integradoras se estructuran desde una disciplina, poseen gran cantidad de incisos no suficientemente interrelacionados.

El análisis de las metodologías precedentes permitió determinar las siguientes insuficiencias:

- prevalecen propuestas desde una disciplina del plan de estudio, a partir de ella se establecen relaciones con otras, lo que limita la participación de todas ellas en estos procesos y sus interrelaciones

- limitaciones en la precisión y determinación concreta de la relación interdisciplinariedad - integración. Se prioriza la interdisciplinariedad y la integración entre conocimientos de las disciplinas del plan de estudio, generalmente queda el proceso a nivel curricular
- predomina la espontaneidad del profesor en el trabajo interdisciplinar con los diferentes componentes didácticos del proceso de enseñanza - aprendizaje
- se prioriza la labor del profesor para establecer relaciones interdisciplinarias e integrar contenidos en detrimento de la actividad del alumno
- no se valora la relación orientación – apropiación interdisciplinar en los procesos
- existen limitaciones en cuanto a la determinación de sistemas de contenidos (conocimientos, habilidades y valores) para llevar a cabo la interdisciplinariedad. No se esclarece el logro de la relación orientación – apropiación de contenidos
- se emplean métodos tradicionales establecidos para la enseñanza de las ciencias independientes, no se priorizan métodos interdisciplinares que propicien la integración de los contenidos por los alumnos
- las tareas propuestas presentan exceso de incisos, se corresponden con la multidisciplinariedad y no exigen, ni garantizan la integración de los contenidos por los alumnos.

Se analizaron, también, resultados de otras investigaciones relacionadas con la interdisciplinariedad: Álvarez, M. (1999, 2001, 2002), Addine, F. y García, G. (1999), Pérez, F. (1999), Núñez, S. (1999), Caballero, A. (1999), Fiallo, J. (2001, 2012), Salazar, D. (2001), Salazar, D. y Addine, F. (2001), Zilberstein, J. y Portela, R. (2001), Villegas, E. y Placeres, L. (2001), Castro, F. y otros (2002), Addine, R. y Ramírez, E. (2002), Portela, R. (2002), González, L. (2002), McPherson, M. (2002). Fundamentalmente, priorizan las relaciones entre conocimientos, relegan a un segundo plano las habilidades y los valores. El análisis de la interdisciplinariedad se queda en un plano externo, no se profundiza en la relación entre la interdisciplinariedad y la integración de contenidos por parte de los alumnos, obvian que la interdisciplinariedad se concreta en el interior del alumno, que es el que en su

mente logra la integración de los contenidos de las diferentes disciplinas, las acciones que se declaran, para profesores y alumnos, son insuficientes.

Se realizó el estudio de tesis de doctorados relacionadas con la interdisciplinariedad Caballero, A (2000), Fernández, B. (2001), Perera, F. (2001), García, J. (2001), Salazar, D. (2001), Nuñez, N. (2003), Pérez, Y. (2005), Velásquez, R. (2005), Pupo, N. (2005), Ayala, M. (2008), Hernández, R. (2008), Guibo, A. (2009), Hernández, S. (2011), Piclin, J. (2013) y tesis de maestría de Caballero, A (1999), González, L. (1999), Castro, F. (2000), Chacón, D. (2008), Gutiérrez, I. (2009). Generalmente, la interdisciplinariedad queda en un plano externo, no esclarecen su posición ante la relación interdisciplinariedad – integración. No precisan los roles del profesor y del alumno en estos procesos. Se proponen tareas interdisciplinarias o integradoras que generalmente responden a la multidisciplinariedad, lo que atenta contra la integración de los contenidos de las diferentes disciplinas por los alumnos para alcanzar su solución.

En la mayoría de los casos, en sus propuestas, las acciones concebidas priorizan el trabajo metodológico y labor del profesor, en este sentido. No se ha encontrado, en la búsqueda realizada, el planteamiento de procedimientos concretos que deba realizar el profesor y los procedimientos que deban ejecutar los alumnos para lograr la interdisciplinariedad y la integración de contenidos de las diferentes disciplinas en la escuela, ni la relación orientación - apropiación. En la presente tesis se aspira a aportar un método con carácter interdisciplinar.

En la bibliografía revisada no es abundante la aportación de métodos interdisciplinares. Se reporta la existencia del método interdisciplinar por autores como Tamayo, M. (1998, 2004), Cuenca, D. (2011), Romero, P. (2012), ellos citan a Japiassu (1993) quien describe tres etapas del método interdisciplinario: la creación de un equipo de trabajo, la unificación de lenguaje y el estudio de un problema común. Estas consideraciones generalmente se refieren a métodos interdisciplinares para estudios científicos y los aplican directamente a procesos de enseñanza – aprendizaje. No llegan a

establecer la esencia del método, ni un sistema de procedimientos que permita al profesor orientarse en el proceso a desarrollar.

Piclin. J. y otros en el curso preevento 26, de Pedagogía 2013, mencionan dos métodos que consideran interdisciplinarios: método de actuación experimental (lo connotan como tal en tanto perciben que permite solucionar los problemas que se enfrentan en el experimento docente desarrollador en las asignaturas de ciencias) y el proyecto vivencial en las ciencias naturales (plantea tareas docentes integradoras que exigen la integración coherente de la teoría y la práctica, y señalan que el profesor debe caracterizarse como un integrador y facilitador del proceso en el contexto de la naturaleza). Ambos métodos se limitan a un contexto particular, el experimento y la relación con la naturaleza, no se esclarecen los procedimientos para su aplicación, prevalece la integración por el profesor, no delimitan relaciones entre la orientación y la apropiación de los contenidos.

En esta investigación se aspira a establecer un método que se considera interdisciplinar, guía el camino de transformación del proceso y permite obtener un resultado al considerar su relación con el objetivo y el contenido y tener como centro la actividad y la comunicación de profesores y alumnos. Se busca solucionar insuficiencias esenciales detectadas en los procesos precedentes analizados.

## **2.2. Fundamentos teóricos que sustentan la metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad en la Secundaria Básica.**

El estudio de los procesos interdisciplinarios, desde las ciencias naturales en la Secundaria Básica, ha permitido al investigador fundamentar una metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad.

Los sustentos se enmarcan, esencialmente, en las siguientes teorías:

- concepción materialista dialéctica, teoría marxista – leninista del conocimiento y concepciones de la lógica dialéctica acerca del modo en que se adquieren los conocimientos, teoría de la actividad y la comunicación, enfoque histórico cultural, teoría de la orientación educativa, enfoque interdisciplinar del desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje, teorías de la didáctica, enfoques de la dirección de procesos, enfoque sistémico estructural funcional y estudios acerca de la conformación

de metodologías.

La concepción materialista dialéctica sustenta la realización de las investigaciones en cualquier rama de la ciencia. La gnoseología marxista - leninista aporta dos elementos esenciales: revela el papel de la dialéctica materialista para la comprensión de los procesos del conocimiento y profundiza en el rol de la práctica y su relación con la teoría. También ofrece una lógica para operar con los métodos científicos particulares de cada ciencia en el conocimiento de la realidad, por cuanto la dialéctica de los conceptos y del pensamiento se deriva de la propia dialéctica del mundo real.

Se consideraron, como sustentos, las teorías generales que conforman el materialismo dialéctico, con sus principios correspondientes. Es esencial en la propuesta, específicamente, el principio de la concatenación universal de los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

Según Kopnim, P. V. (1983) el proceso del pensar comienza siempre y cuando se separan algunos caracteres y propiedades de los objetos y fenómenos, y se forman abstracciones. Señala que estas abstracciones pueden formarse al acceder a los caracteres fundamentales del objeto desde diferentes fuentes y al unirse aportan una idea general acerca de la esencia del objeto del pensamiento. Lo anterior se asume y es condición del proceso a realizar.

La lógica dialéctica declara al avance del saber como resultado del análisis y la síntesis, que ellos están indisolublemente unidos y constituyen un elemento indispensable de todo proceso del pensamiento, lo cual constituye sustento del presente trabajo. Según la dialéctica de la idea, se defiende que el alumno al apropiarse de nuevos conocimientos del objeto, a partir de la realización del análisis y la síntesis, conforma una idea sobre el mismo y alcanza la integración de sus conocimientos.

De los fundamentos de la teoría de la actividad y la comunicación estudiados por Rubinstein, S. L. (1972), Lomov, B. F. (1976), Abuljanova, K. A. (1980), Vigotski, L. S. (1982), Leontiev, L. (1981), González, F. (1995), Fernández, A. M. (2002), Ortiz, E. (1995), se asume el principio de la unidad entre la actividad, la comunicación y la personalidad: destaca el papel de la actividad comunicativa en

la ejecución de los procesos interdisciplinarios en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica y su relación en la formación de la personalidad de los alumnos. La actividad del alumno se desarrolla y consolida por medio de la actividad social que se trasmite a través de la orientación del profesor y en plena interacción con el contexto donde transcurre su formación. Este proceso de formación encuentra su expresión efectiva en la comunicación.

El desarrollo de los procesos se logra al originar continuamente zonas de desarrollo próximo en el alumno. Sustentan la propuesta los postulados del enfoque histórico – cultural. La teoría de la zona de desarrollo próximo en el logro de la integración de los contenidos de las ciencias naturales por los alumnos. La situación social de desarrollo (Vigotski, S.L. 1986), resultó significativa en el diseño del sistema de contenidos y tareas según el contexto y las necesidades de este grupo etáreo.

Desde este enfoque la apropiación constituye el mecanismo fundamental por el que se produce el desarrollo psíquico humano. Esta categoría psicológica se desarrolla imbricada con la integración, los alumnos integran y se apropian de los conocimientos de las asignaturas relacionadas con el objeto.

La categoría orientación es fundamental en esta metodología, se asume la tendencia integrativa de la orientación como ayuda y no la imposición, del punto de vista del profesor. Se prevé esta para desarrollar la capacidad de utilizar los conocimientos de los alumnos y guiarlos para que movilicen sus potencialidades y como resultado logren la integración de los contenidos de las ciencias naturales.

La orientación será interdisciplinaria y debe estar en la zona de desarrollo próximo, preparar para la vida, preceder a la ejecución, ser eficiente y dejar una experiencia de cómo proceder en situaciones semejantes. Ella está en estrecha relación con la apropiación; el alumno desempeña un rol activo en la apropiación que guiada por la orientación adquiere carácter interdisciplinario, personalológico e integral en la visión del mundo que le rodea.

Se asume la caracterización genético – etárea del adolescente cubano (Amador, A. 1995), en esta etapa, de un pensamiento conceptual empírico se pasa a un pensamiento conceptual teórico que se apoya en operaciones intelectuales (análisis, síntesis, comparación, generalización, abstracción y

concreción) y con ello están en posibilidad de establecer relaciones e interrelaciones entre los objetos y fenómenos de la realidad. Los alumnos poseen el desarrollo genético etéreo indispensable para la apropiación de los procedimientos del método lo que les permite alcanzar procesos de integración de contenidos.

Se asume la caracterización de Danilov, M. y Skatkin, M, (1981) de contenido de la educación, lo sintetizan en conocimientos, habilidades, hábitos, experiencias, valores y actitudes que permiten, en determinadas condiciones histórico concretas, identificar, formular y resolver problemas de una parte dada de la realidad objetiva, para describirla, interpretarla, explicarla y transformarla.

El contenido puede ser tratado metodológicamente desde la concepción de nodos interdisciplinarios (Caballero, A. 2000) y revelar el carácter interdisciplinario y las relaciones de los problemas de la práctica. En la metodología que se presenta se agrupa el contenido en nodos interdisciplinarios que tratan de abarcar el espectro de conocimientos indispensables para que un egresado de la Secundaria Básica pueda enfrentar los problemas de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, en su cotidiano de vida.

La apropiación de los contenidos será a partir del estudio de fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. Se realiza desde cada ciencia y con estrechas relaciones entre ellas, por la necesidad de alcanzar una formación integral en el egresado de este nivel.

La ciencia al delimitar los fenómenos que examina, los describe mediante los conceptos establecidos, los explica a partir de sus leyes y los prescribe sobre la base de reglas e instrucciones elaboradas para dirigirlos. Así, la descripción, la explicación y la prescripción constituyen los procedimientos necesarios en el acto del conocimiento. (Kopnim, P. V., 1983 y Pidkasisti, P. I., 1986), lo que se asume.

Los procesos de descripción y explicación son ampliamente abordados por la didáctica. La prescripción, es vista por la ciencia como la manera de dirigir la interacción entre las leyes de existencia de los fenómenos y entre los elementos que los constituyen; cómo utilizar determinadas

operaciones para transformarlos. Por el desarrollo etéreo de los alumnos del nivel secundario, es necesario adaptar el contenido de esta función a sus posibilidades reales.

Los valores como reguladores de la actuación del sujeto son componentes de la estructura de la personalidad e integran en una unidad estructural – funcional lo cognitivo y lo afectivo. Para que el valor regule la actuación, es imprescindible su conocimiento y su expresión como motivo de actuación. (González, F. 1995 y 2005, López, M. 1998, y Batista, M. 2008). Se reconoce que para que ocurra la integración del valor y regule la actuación del sujeto de manera efectiva, debe adquirir para el sujeto un sentido personal; por ello los valores se expresan como una unidad funcional en los dos planos de actuación del sujeto: el plano interno (reflexivo, vivencial) y el plano externo (conducta).

Al proponer los contenidos a abordar interdisciplinariamente desde las ciencias naturales en la Secundaria Básica, se asumen los fundamentos teóricos que acerca del currículo sustentan la elaboración del modelo cubano actual de la Secundaria Básica, aportados por García Ramís, L. y otros, (2003) y Ruiz, A. (2000), referidas a los procedimientos y criterios para la concreción del contenido de enseñanza.

El proceso de integración se manifiesta al desarrollar las tareas integradoras; para su elaboración se toman como referentes las sugerencias de Concepción, R. y Rodríguez, F. (2005), y Lugo, R. (2010). Queda claro que en la relación proceso de enseñanza - aprendizaje y tarea, es donde el profesor y el alumno construyen su motivación que es determinada a partir de relaciones básicas como señala Abuljanova, K. A (1980). Se asume la definición de Lugo, R. (2010:30) de tarea integradora como “aquella que requiere relacionar los contenidos procedentes de diferentes asignaturas para su resolución, sobre la base de la implicación personal de los estudiantes para alcanzar una comprensión íntegra de la situación problemática inherente a ella y en cuya resolución se adquieren conocimientos de síntesis”.

Se requiere de vías para lograr lo planteado, la principal es el método. El método es una categoría del proceso que se define como la forma de desarrollarlo para alcanzar el objetivo; es una característica que

establece la lógica, el orden, la secuencia, la dinámica para arribar al fin, en correspondencia con las distintas condiciones que pueden estar presentes. Según Álvarez, C. (1999) el método describe el proceso en su dinámica, es decir, en su movimiento, por eso se considera componente operacional del proceso.

El método generalmente es caracterizado como una serie de acciones y modos de conducta del profesor que sirven para provocar y dirigir la actividad de los alumnos a fin de garantizar la apropiación del contenido educativo, y posibilitar el logro de los objetivos. Una de las leyes de la Didáctica es la que relaciona el método con el contenido y los objetivos.

“Existen numerosas definiciones de método pero en todas están presentes los atributos siguientes: incluye acciones de los profesores y alumnos, se dirige al logro de los objetivos, tiene un carácter planificado, tiene un aspecto externo y uno interno” (Addine, F. 2004: 62). El método, además de reflejar la esencia del objeto, define el camino para transformarlo, es una herramienta para obtener un resultado.

La puesta en práctica del método tiene que concretarse en un sistema de acciones y operaciones que posibiliten el logro del objetivo propuesto. Los procedimientos son subsistemas del método que destacan las condiciones en las que se desarrolla el proceso. Un mismo método puede desglosarse en variados procedimientos, en correspondencia con las características en que este se desarrolla.

El procedimiento es una operación particular práctica o intelectual de la actividad del profesor o de los alumnos, el procedimiento fuera del contexto del método, pierde su significación. Desde la perspectiva operacional, el método se concreta en una secuencia sistémica de etapas cada una de las cuales incluye acciones o procedimientos dependientes entre sí y que permiten el logro de los objetivos.

Se considera la metodología que se propone como la dirección de un proceso, donde se manifiestan las funciones de dirección (Fayol, H. 1916): las de planificación, de organización, de regulación y de control, propias de todo proceso directivo, su logro, de conjunto con el de las funciones de la

educación: instructivo-educativa, formativo-desarrolladora y socioindividualizadora, (Chávez, J. 2005) garantizará el desarrollo en los procesos interdisciplinarios.

La metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad desde las ciencias naturales en Secundaria Básica, se elabora fundamentada en el enfoque sistémico estructural funcional, lo que permite su modelación teórica, la explicación de sus subsistemas, sus componentes y las relaciones que entre ellos se establecen, así como las nuevas cualidades del sistema a partir de estas interrelaciones.

### **2.3. Estructura de una metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad en Secundaria Básica desde las ciencias naturales.**

Desde los sustentos teóricos, los resultados del diagnóstico, el estudio epistemológico y la experiencia del autor, se determina la **contradicción de esencia** que genera el problema encontrado en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las disciplinas de las ciencias naturales, en la Secundaria Básica: insuficiencias teórico – metodológicas del proceso de enseñanza – aprendizaje limitan el desarrollo, por parte del profesor, de la orientación interdisciplinar para lograr la apropiación interdisciplinar de contenidos de las disciplinas de las ciencias naturales, por los alumnos de Secundaria Básica.

Esta contradicción esencial se resuelve a partir de la elaboración de una metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad. El enfoque interdisciplinario se logra en el proceso de enseñanza – aprendizaje, al desarrollar sistemas de procesos de carácter interdisciplinar, cada uno de ellos es nombrado en esta investigación: proceso interdisciplinario, se impone definirlo cómo: el desarrollo, por parte de profesores y alumnos, de sistemas de relaciones de orientación – apropiación interdisciplinar desde los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje (métodos, procedimientos, contenidos y tareas) que favorecen la integración y contribuyen a la formación del alumno.

A esta definición se llega a partir del estudio epistemológico realizado en el capítulo I y de la determinación de las características de sus rasgos esenciales, al seguir el procedimiento lógico de definición nominal. Se incluyen en esta definición las categorías esenciales de la metodología.

El **objetivo de la metodología** que se propone es: la contribución a la formación del alumno de Secundaria Básica, a partir del desarrollo de procesos interdisciplinarios con la aplicación de un método interdisciplinar para la integración de contenidos y su sistema de procedimientos, en relación con contenidos para la interdisciplinariedad desde las disciplinas de las ciencias naturales.

Se elaboró la metodología con un carácter transformador y se destina a la preparación de una vía que permita desarrollar el proceso de apropiación del contenido interdisciplinar por parte del alumno. Ello se corresponde con la idea de que la enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales favorezca que el egresado del nivel de Secundaria Básica posea un elevado grado de comprensión del mundo en que vive, que se incremente su bagaje cultural, comprenda cómo puede influir en los fenómenos de la naturaleza para preservarla, a partir del reconocimiento de problemáticas de su localidad y su entorno.

Se asume la aplicación de la metodología insertada en el sistema social cubano del cual forma parte y al cual contribuye, en el contexto de la Secundaria Básica, desde las disciplinas de las ciencias de la naturaleza. La física, la química, la biología y la geografía son ciencias de la naturaleza tan relacionadas entre sí, que es considerablemente complejo diferenciar sus límites. Ellas poseen amplias posibilidades de contribuir a la formación del alumno, al formar conceptos y desarrollar habilidades relacionadas con el estudio de los fenómenos que ocurren en la naturaleza. Es posible, a partir de los conocimientos que constituyan su objeto, evidenciar las causas de lo que ocurre en el contexto del alumno, las transformaciones que pueden ellos realizar en beneficio de su entorno y de sí mismo, y cómo pueden proteger la naturaleza.

En el contenido de estas disciplinas, se estudian los fenómenos que existen realmente en la naturaleza, los que en ocasiones son abordados desde diferentes objetivos. Esta metodología

favorece eliminar la fragmentación que se puede provocar en la interpretación y desarrollo de contenidos referidos a un mismo fenómeno de la naturaleza, la sociedad o el pensamiento.

La metodología se compone de dos subsistemas estructurales: el subsistema teórico o cognitivo y el metodológico o instrumental. (Ver figura 2.1) El primero de ellos denominado: **El proceso interdisciplinario**, incluye el cuerpo de categorías que se interrelacionan como contradicción dialéctica y definen aspectos cardinales del proceso de transformación del objeto de estudio: su esencia aparece en las relaciones entre: orientación interdisciplinar, apropiación interdisciplinar de contenidos, un método interdisciplinar para la integración de contenidos por los alumnos, su sistema de procedimientos y un sistema de contenidos para la interdisciplinariedad en la Secundaria Básica desde las ciencias naturales. Contiene, además, al aparato legal que rige el proceso.

La esencia del aparato legal de la metodología estará en el cumplimiento de la interdisciplinariedad, la que es asumida como derivación del principio didáctico de la sistematicidad de los contenidos. En el proceso se debe garantizar el desarrollo de una relación dialéctica entre interdisciplinariedad e integración.

El principio de sistematización de la enseñanza con enfoque interdisciplinar requiere que los alumnos, no solo se apropien de un sistema de conocimientos, sino, también, que desarrollen un pensamiento integrado por las distintas operaciones lógicas: análisis, síntesis, inducción, deducción, abstracción, concreción y generalización para dar cumplimiento al principio de la unidad de lo concreto y lo abstracto.

Se sustenta, además, la metodología, en el principio de la unidad del carácter científico e ideológico del proceso pedagógico (Addine, F. 2004). Él, en unidad dialéctica con los restantes principios del proceso pedagógico, responde a la formación del educando y concibe al alumno como sujeto activo, que moviliza todos sus recursos cognitivos en la solución de situaciones problemáticas. Es tarea del profesor enseñar las vías para que el alumno bajo su dirección, pueda resolver esas problemáticas y desarrollarse.

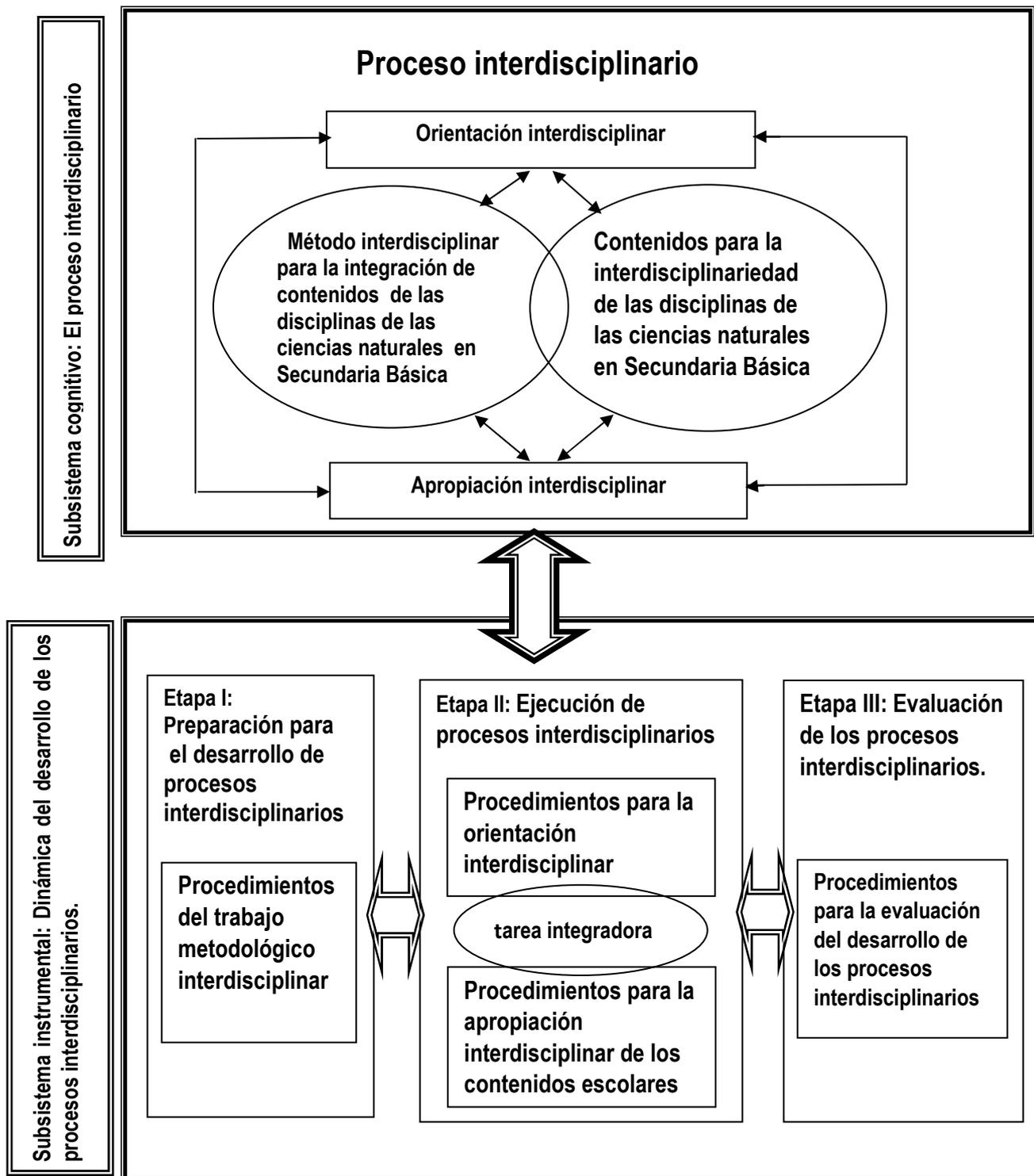


Fig. 2.1 Representación gráfica de la metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad en la secundaria básica desde las disciplinas de las ciencias naturales . (Elaborada por el autor)

El subsistema instrumental incluye las etapas a través de las cuales transcurre el proceso interdisciplinario, los procedimientos del método que se corresponden con cada una de ellas: los procedimientos del trabajo metodológico interdisciplinar, los procedimientos para la orientación interdisciplinar, los procedimientos de la apropiación interdisciplinar de los contenidos, así como los procedimientos para la evaluación del desarrollo de los procesos interdisciplinarios. Cada uno de ellos constituye un sistema de procedimientos. Este subsistema se ha nombrado: **Dinámica del desarrollo de los procesos interdisciplinarios.**

Estos componentes estructurales se identificaron por medio de sus relaciones, en vínculo con la intención para la cual se crea el sistema y el contexto donde se desarrolla. Cada uno de ellos se considera indispensable para la organización, coherencia y transformación del proceso, y poseen la misma naturaleza al responder al objetivo de la metodología.

La interrelación entre estos componentes presupone concebir a la metodología en dos dimensiones: como proceso y como resultado, se reconoce una secuencia de etapas metodológicas, cada una de las cuales prevé el desarrollo de acciones o procedimientos y tiene la posibilidad de explicar y representar sus relaciones teóricas y prácticas, analizarla como un todo, con elementos nuevos para la ciencia. Las relaciones funcionales entre los componentes de cada subsistema y de ellos entre sí garantizan que con la metodología que se propone se alcance una nueva cualidad. El análisis de estas relaciones funcionales se precisa al esclarecer el contenido de cada categoría, en los siguientes subepígrafes.

Las relaciones entre ambos subsistemas devienen, precisamente, de sus relaciones teóricas y prácticas. Desde lo teórico se establece la relación dialéctica orientación – apropiación interdisciplinar, la cual se satisface al instituir un método interdisciplinario que expone, al definir el sistema operacional de sus procedimientos, el accionar de profesores y alumnos para que estos logren los objetivos pronosticados, por lo que dinamiza todo el proceso previsto y es parte de él. Desde lo práctico se conforman las etapas a través de las cuales se va a dirigir el desarrollo del proceso, delimitándose los

procedimientos que con su sistema operacional deben aplicarse en cada una de ellas y que precisan cómo realizar la orientación interdisciplinar y cómo ocurrirá la apropiación interdisciplinar de los contenidos como esencia de los procesos interdisciplinarios.

### **2. 3. 1. Subsistema cognitivo de la metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad: El proceso interdisciplinario.**

Constituyen esencia del proceso interdisciplinario: la orientación interdisciplinar, que debe realizar el profesor y la apropiación interdisciplinar de los contenidos por el alumno. Los nexos entre ellas son contenido de los procesos interdisciplinarios a desarrollar para favorecer la integración de contenidos por parte del alumno. Por tanto, son ellas las categorías que deben ser estudiadas y desarrolladas desde la teoría para alcanzar una práctica que satisfaga los objetivos de la sociedad.

La labor del profesor es preparar al hombre para la vida. El desarrollo de procesos interdisciplinarios implica cambios, transformaciones del pensamiento y de los modos de actuación, exige desarrollar al alumno y su preparación para alcanzar la reestructuración de sus formas de apropiación de los contenidos. El profesor juega un rol primordial para ayudar, guiar al alumno a un aprendizaje que provoque su desarrollo y esto lo logra con el proceso de la orientación. Se concibe la orientación que desarrolla el profesor como un proceso que debe garantizar la autoorientación del alumno.

Con la actividad orientadora se determina el contenido concreto de las acciones que debe ejecutar el sujeto para alcanzar el objetivo previsto y satisfacer su necesidad, la misma abarca desde la percepción hasta el pensamiento. La orientación interdisciplinar debe ayudar, guiar al alumno para la ejecución de procesos interdisciplinarios, partir del diagnóstico de sus potencialidades y necesidades, considerar la determinación del conjunto de teorías y métodos para el desarrollo del trabajo de orientación en cuanto a la interdisciplinariedad, de su seguimiento y alcanzar su planificación a partir de la valoración de la situación social del desarrollo del adolescente de Secundaria Básica.

Se caracteriza esta orientación como interdisciplinar, eficiente para orientar al logro de procesos de análisis y síntesis desde las diferentes disciplinas, dejar una experiencia de cómo proceder en

situaciones semejantes y asegurar la comprensión por el adolescente de lo que va a hacer. Su control favorecerá evaluar la intervención del alumno en el proceso.

El proceso de orientación que se concibe es interdisciplinar pues se basa en guiar al alumno para encontrar los puntos de contacto entre los contenidos que acerca de determinados fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento abordan las diferentes asignaturas de las ciencias naturales, cada una desde sus puntos de vista particulares. Debe garantizar que a partir de ello logren desarrollar procesos analítico – sintéticos que favorezcan conseguir abstracciones y llegar a concreciones de carácter generalizador, para alcanzar una idea integrada acerca del fenómeno. Esto permitirá, al resolver problemas, emplear lo apropiado acerca de ese fenómeno, de manera holística.

Desde el punto de vista metodológico implica asumir la integración entre los contenidos de las diferentes disciplinas como resultado de la interdisciplinariedad, facilitar el avance del grupo en la tarea con el empleo de métodos que favorezcan la integración de saberes de las diferentes ciencias por los alumnos.

El proceso de enseñanza - aprendizaje se concibe como la interacción profesor - alumno. El profesor dirige y orienta interdisciplinariamente el aprendizaje del alumno mediante una adecuada actividad y comunicación pedagógica para facilitar la apropiación interdisciplinar. Una adecuada orientación interdisciplinar provocará la apropiación interdisciplinar de contenidos a que se aspira y su integración. En esta investigación se asume que el proceso de apropiación es individual, específico y único para cada individuo, se produce en cada cual con determinadas características propias, por lo que es necesario que la orientación interdisciplinar que hace el profesor se convierta también en individual, de acuerdo a los requerimientos de cada alumno.

Esta apropiación cuando pasa a formar parte del mundo interno del alumno, provoca transformaciones en su personalidad muy relacionadas con su historia anterior, presente y futura, con el medio en que se desenvuelve y su visión integral de los hechos y fenómenos con que se relaciona. El aprendizaje es un proceso individual pero se orienta y guía por el profesor para alcanzar los objetivos propuestos y se desarrolla, fundamentalmente, en interacción con el grupo.

El análisis de estas concepciones acerca de la apropiación permite determinar aspectos importantes sobre la misma: carácter procesal, la interiorización y el desarrollo, de capacidades, formas de conducta, el papel activo del individuo en este proceso, su unidad con el proceso de aprendizaje y su incidencia en su desarrollo propio y de los otros.

El carácter interdisciplinar de la apropiación que se concibe en esta metodología deviene de la precisión realizada anteriormente respecto al carácter interdisciplinar de la orientación, por tanto, es posible considerar que a partir de los nexos entre los contenidos que acerca de un objeto o fenómeno aportan cada disciplina relacionada con él, debe surgir una idea que brinde una imagen integral acerca de ese fenómeno. Esa idea tiene una concreción inicial cuando el alumno se enfrenta por primera vez al conocimiento del fenómeno (a través de los contenidos de una asignatura) y se enriquece al apropiarse de nuevas facetas de ese fenómeno, (a través de los contenidos de otras asignaturas) como una transformación en espiral ascendente de su idea inicial acerca de ese objeto, lo que se alcanza a través de procesos analítico – sintéticos, en forma de generalizaciones y cuyo resultado es el desarrollo e integración del conocimiento.

Se caracteriza la apropiación interdisciplinar como el proceso, desarrollado por los alumnos, de adquisición de la experiencia histórico - social, con un enfoque interdisciplinario derivado de una adecuada orientación interdisciplinar del profesor, que les permite realizar los procedimientos y operaciones que requiere la práctica de la interdisciplinariedad y alcanzar la integración de contenidos de las disciplinas, para alcanzar su propio desarrollo y el de los demás.

Es importante declarar que la apropiación interdisciplinar, la integración de contenidos por parte del alumno como resultado del proceso, y la orientación interdisciplinar del profesor, están íntimamente relacionadas y guiadas por un objetivo común. La apropiación de los contenidos transcurre en varios niveles: se inicia con la apropiación disciplinar y se desarrolla en la interdisciplinar, propiamente dicha; es en este nivel donde comienza la integración de contenidos, la que se profundiza y desarrolla cuando el alumno resuelve tareas integradoras.

Estos procesos no se conciben aislados, se prevén indisolublemente unidos, en un todo único, donde se combinan y entrelazan, esto debe garantizarlo la orientación del profesor; al iniciar un nuevo

contenido dentro de una disciplina es imprescindible que lleve al alumno a relacionarlo con aspectos de ese nuevo contenido que fueron apropiados en disciplinas o asignaturas que le precedieron, o que deje claro que se alcanzarán nuevas facetas de ese objeto en procesos futuros. Al enseñar al alumno a realizar tareas integradoras se proveerá al escolar de instrumentos que le permitan desarrollar la apropiación interdisciplinar y alcanzar la integración de contenidos.

De lo expresado se desprende la estrecha interrelación entre las categorías analizadas que, guiadas por un objetivo común, hacen posible la valoración integral y la funcionalidad de un proceso interdisciplinario. Cuando se dinamiza la relación entre estas categorías con la aplicación de un método para la integración, a partir de un sistema de contenidos para la interdisciplinariedad, se alcanza como resultado la integración de contenidos de las diferentes disciplinas, la orientación desde lo metodológico y la apropiación en lo concreto pensado del alumno.

El método, que se denomina en esta investigación: método interdisciplinar para la integración de contenidos por los alumnos, su sistema de procedimientos con sus operaciones y los contenidos para la interdisciplinariedad, enriquecen y desarrollan, desde la teoría, los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje, favorecen el alcance de la relación objetivo – contenido – método y la aplicación del enfoque interdisciplinario en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales, de manera que se contribuya a la formación del alumno.

#### **2.3.1.1. Método interdisciplinar para la integración de contenidos.**

La introducción de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza – aprendizaje implica una transformación profunda en los métodos de enseñanza y de aprendizaje y además, un cambio de actitud y de las relaciones entre los profesores y entre estos y los alumnos. (Perera, F. 2000). En esta investigación se determina la necesidad de un método de carácter interdisciplinar que provea a los profesores de las disciplinas de las ciencias naturales de la Secundaria Básica de sistemas de procedimientos y sus operaciones que faciliten su labor y su preparación para el trabajo interdisciplinar, de manera que se alcance la integración de contenidos por el alumno.

Se establece el **método interdisciplinar para la integración de contenidos**; se define como: Sistema de procedimientos utilizados para el desarrollo de los procesos interdisciplinarios que

garantizan el empleo del enfoque interdisciplinario por los profesores y la integración de contenidos por los alumnos, al operacionalizar los procesos del trabajo metodológico interdisciplinario, de orientación - apropiación interdisciplinario y de evaluación del desarrollo de los procesos interdisciplinarios.

A esta definición se llega al seguir el procedimiento lógico de género afin y la diferencia específica, al considerar lo común en que generalmente, las definiciones de método de enseñanza – aprendizaje aportadas por los didactas consideran su esencia al sistema de acciones que regula la actividad del profesor y los alumnos, en función del logro de los objetivos y se hace específico, y adquiere carácter interdisciplinario por la inclusión del enfoque interdisciplinario, la aspiración de la integración de contenidos por los alumnos y la operacionalización de las acciones a desarrollar por profesores y alumnos para lograrla.

Se propone un sistema de procedimientos metodológicos del método, él dirige tareas a profesores y alumnos con el fin de lograr estimular la aplicación del enfoque interdisciplinario y la integración. Tiene como objetivo guiar el accionar metodológico en el proceso pedagógico con carácter planificado y organizado. De manera que bajo la orientación del profesor, se estimule a los alumnos a desarrollar procesos que favorezcan la integración de contenidos. Ellos se caracterizan seguidamente:

- **Procedimientos del trabajo metodológico interdisciplinario.** Sistema de acciones y operaciones que de forma sistemática se diseña y ejecuta por los cuadros de dirección y profesores para elevar su preparación para el desarrollo de los procesos interdisciplinarios en las asignaturas de las ciencias naturales en la Secundaria Básica.
- **Procedimientos para la orientación interdisciplinario.** Sistema de acciones y operaciones realizadas por el profesor que activan el funcionamiento del desarrollo del pensamiento lógico del alumno y sus potencialidades para lograr la apropiación interdisciplinario de los contenidos en el estudio integral de los hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.
- **Procedimientos para la apropiación interdisciplinario de los contenidos alumnos.** Sistema de acciones y operaciones ejecutadas por los alumnos, en estrecha relación con los procedimientos para

la orientación interdisciplinar, que garantizan que hagan suyos los contenidos con un enfoque interdisciplinario, cuyo resultado es el estudio integral de los diferentes hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

- **Procedimientos para la evaluación del desarrollo de los procesos interdisciplinarios.**

Sistema de acciones y operaciones para valorar si la metodología propuesta permite su aplicación a situaciones que favorezcan el desarrollo del pensamiento interdisciplinario, a partir de la integración de contenidos de las ciencias naturales que desarrollan los alumnos.

El sistema operacional de los procedimientos, sus relaciones funcionales y la fuente de su surgimiento serán presentados en el subsistema instrumental de la metodología.

El método dinamiza el proceso y propicia las relaciones que se establecen entre los subsistemas, se desarrolla y se organiza en atención a las condiciones que la propia dinámica del proceso demanda, posee un aspecto externo y otro interno. El primero se reconoce en las ejecuciones perceptibles de los profesores y alumnos al interaccionar a través de la orientación interdisciplinar del profesor y la ejecución de las tareas integradoras por parte del alumno con el empleo de los procedimientos del método. Significa que este método implica a los agentes del proceso pedagógico y exige el adecuado desarrollo del sistema de influencias en el alumno. El segundo aspecto, el interno, se revela en el desarrollo de los procesos intelectuales del alumno, durante la actividad, para alcanzar la apropiación interdisciplinar de los contenidos: análisis y síntesis, abstracciones, generalizaciones y otras.

El método según C. Álvarez (1999) posee cuatro dimensiones: la instructiva, la desarrolladora, la educativa y la administrativa. Al analizar la **dimensión instructiva** se revela el carácter objetivo del método, ya que se vincula a un objeto: la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales de Secundaria Básica, posee una estructura conformada por sus sistemas de procedimientos operacionalizados y se explican desde el sistema instrumental sus relaciones y comportamientos. El aspecto subjetivo se revela en la posibilidad que tienen los profesores y los alumnos de adecuar los procedimientos y operaciones de acuerdo con sus necesidades y motivos. El método, es el que determina el modo en que debe estructurarse el proceso de enseñanza – aprendizaje para garantizar la apropiación de contenidos por el alumno.

La **dimensión desarrolladora** se revela cuando el estudiante resuelve tareas integradoras que son la célula del proceso y paulatinamente conforma las habilidades para alcanzar la apropiación interdisciplinar y la integración de contenidos, y para ello se apoya en facultades previamente desarrolladas, adquiridas a partir de la aplicación del método.

La **dimensión educativa** deja ver que el alumno se forma como consecuencia de enfrentar el problema y aportar su solución. El valor que tiene para él lo que ejecuta se forma en realidad, cuando está comprometido con lo que hace, con su criterio y con su creación.

En el método interdisciplinar que se presenta se manifiesta además la **dimensión administrativa** del proceso de enseñanza – aprendizaje, la dirección de este la realiza el profesor, él planifica, organiza, regula y controla su ejecución y su desarrollo. Las funciones de la administración (planificar, organizar, regular y controlar) se convierten en características administrativas del método interdisciplinar para la integración de contenidos por los alumnos.

Es necesario determinar los contenidos para el desarrollo de los procesos interdisciplinarios para la aplicación de este método, pues serán ellos precisamente los que de conjunto con los procedimientos del método para la apropiación lo harán particular para la Secundaria Básica. Se impone su análisis y presentación desde las asignaturas de las ciencias naturales en la Secundaria Básica.

### **2. 3. 1. 2. El sistema de contenidos para la interdisciplinariedad en la Secundaria Básica desde las ciencias naturales**

En esta investigación, serán concretados los contenidos que se consideran indispensables por su nivel de esencialidad y que al desarrollarse garantizan la formación de la personalidad del alumno: los conocimientos, las habilidades y los valores a ellos asociados. No se pretende realizar una propuesta o estudio de cambio curricular, se establecen los contenidos que se creen indispensables para, desde un enfoque interdisciplinar, aplicado a las asignaturas de las ciencias naturales, contribuir a formación integral de la personalidad del egresado de Secundaria Básica.

Para su determinación se establecieron los **criterios** derivados de los considerados por: Álvarez, R. (1994), Ruiz, A. (2000) y García, L. y otros, (2003): ello implica que la selección de los contenidos se

basa en los **indicadores** de: pertinencia, utilidad y significación social y tendrá como **condición** su aporte a su formación integral. El sistema de contenidos deberá:

- ser esencial para la vida del egresado de este nivel de educación, que permita comprender los hechos y fenómenos cotidianos e interactuar favorablemente con el ambiente que les rodea para su mejoramiento humano, ideopolítico, su profesionalización y comportamiento ciudadano, su formación humanista, científica y tecnológica, necesaria para su vida en la sociedad
- incluir las teorías, conceptos, y leyes que se correspondan con los fenómenos que se estudiarán, y permitan comprender el estado de la ciencia, la tecnología y la sociedad, y posibiliten el desarrollo de habilidades y capacidades para dar solución a problemas de aprendizaje y de la vida
- posibilitar la solución de los problemas específicos que se definan con carácter interdisciplinar en las áreas de contenidos de las ciencias naturales de la Secundaria Básica y de su contexto.

Se tuvieron en cuenta el fin y objetivos de la Secundaria Básica, según el Modelo de esta Educación (2002 y 2007) y los contenidos de los programas de las disciplinas de las ciencias naturales.

Los contenidos se abordarán a través del estudio de fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento con ella relacionados y de los hechos en que se manifiestan. Cada ciencia delimita los fenómenos que estudia, su conocimiento permite alcanzar una cultura general acerca de ese objeto de estudio, pero también un mismo fenómeno puede ser abordado por diferentes asignaturas, con diferentes objetivos didácticos, estos fenómenos serán los empleados, fundamentalmente, al aplicar la metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad.

Se consideró que en los fenómenos propios de una teoría científica existe todo lo que está unido naturalmente y se corresponde con la realidad objetiva. Independientemente de cuál disciplina o asignatura lo exponga en la escuela, o cuál aspecto de ella se estudie, se mantienen constantes los elementos propios de la teoría –conceptos, leyes, ideas, principios y reglas- que reflejan las características más significativas, generales y substanciales de los fenómenos, sus nexos estables, relaciones, dependencias y las operaciones lógicas generalizadas con que se transforma el fenómeno.

Aun cuando un fenómeno sea abordado desde los diferentes contextos de distintas asignaturas, siempre deberán ser considerados los citados elementos de la teoría, inmersos en su existencia y desarrollo, de modo uniforme y de esta manera se alcanzará una coincidencia en la idea que obtiene el alumno acerca del mismo, la cual enriquecerá cada vez con nuevas facetas.

El conocimiento abordado como objetivo de cada asignatura deberá manifestarse como objeto de la actividad cognoscitiva de los alumnos, pero solo alcanzarán una idea generalizada del fenómeno estudiado cuando las ideas de las que se han apropiado acerca del mismo, desde cada disciplina y asignatura, se fundan permitiéndoles alcanzar una imagen integral de él, que puede ser empleada para dar solución a problemas docentes y de la vida de los alumnos.

El enfoque interdisciplinar del proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de las ciencias naturales tiene, como uno de sus objetivos principales, contribuir a la formación en los alumnos de una visión holística de la realidad y de una educación científica, como parte de su cultura general integral. Debe propiciar la comprensión de la concatenación universal de los fenómenos a partir del reconocimiento de la unidad y la diversidad del mundo natural, que la organización de la materia ocurre desde los niveles simples a los más complejos, de manera que comprendan la importancia del nivel microscópico, que las características de un ser vivo están determinadas por la estructura microscópica subyacente y esta a su vez por la estructura de las sustancias que la conforman.

En el aula deberán ser tratados problemas que se conecten con las necesidades sociales que se viven en la realidad inmediata del alumno, se relacionen con los avances de la ciencia y la técnica y aquellos en los que el alumno pueda influir positivamente en su solución. Se ha de preparar a los alumnos para enfrentar los problemas de la vida cotidiana y de la elevación de la calidad de vida, de acuerdo con la contemporaneidad y con las necesidades del desarrollo del país.

Una de las vías para el desarrollo de la interdisciplinariedad es la determinación de nodos interdisciplinarios, su esencia es muy variada, en esta investigación se establecieron nodos interdisciplinarios que abarcan los fenómenos de las ciencias naturales que se cree debe dominar el alumno de Secundaria Básica. Para determinarlos se siguieron los criterios e indicadores expresados al inicio del subepígrafe, se consultó a especialistas, se hizo un estudio de los currículos que fueron

empleados hasta el momento en Secundaria Básica, el análisis de los programas directores, de los ejes transversales y de los objetivos del nivel; los nodos son:

- **Sé el funcionamiento de mi organismo:** incluye el análisis integral de hechos y fenómenos relacionados con el funcionamiento del organismo humano como un todo.
- **Conservo mi salud y la de quienes me rodean:** se refiere al conocimiento integral de hechos y fenómenos relacionados con la educación para la salud y la educación sexual, con énfasis en la explicación de las principales medidas higiénicas para conservar la salud individual y colectiva.
- **Conozco mi país:** Aborda el estudio integral de fenómenos y hechos que permiten el conocimiento de los aspectos físicos, naturales, geográficos, sociales y económicos de Cuba con énfasis en su localidad.
- **Conozco el mundo que me rodea:** contiene el conocimiento integral de los aspectos físicos, naturales, geográficos, sociales y económicos a nivel mundial.
- **Domino el desarrollo de la ciencia, la técnica y las nuevas tecnologías y sus repercusiones en la sociedad y me relaciono con ellas:** se refiere al dominio integral del desarrollo social y económico contemporáneo, que les permita enfrentar los problemas de la vida cotidiana y de la elevación de la calidad de vida humana, a partir de los adelantos tecnológicos de la actualidad.
- **Protejo el medio ambiente:** incluye el estudio integral de hechos y fenómenos relacionados con la educación ambiental, con énfasis en la descripción, explicación y demostración de las principales medidas a tomar para garantizar el cuidado y protección del medio ambiente.

Estos nodos han sido declarados a partir del análisis de las características genético - étareas del adolescente, en estrecha relación con el contenido del modelo de Secundaria Básica, su fin, objetivos y características principales, los contenidos de las ciencias naturales que se cree debe dominar un adolescente para adquirir una cultura general que lo prepare para vivir en la sociedad cubana y dar explicación a los diferentes hechos y fenómenos con que se relacionan en su vida diaria.

Cada nodo interdisciplinario permitió determinar los fenómenos, hechos que se relacionan, conceptos y teorías generales así como las disciplinas de las ciencias naturales involucradas en su estudio.

**(Anexo 2)**

Al considerar las habilidades para abordar un fenómeno, se conoció que la ciencia, al estudiar los fenómenos, los describe mediante los conceptos establecidos, los explica a partir de sus leyes y los prescribe sobre la base de reglas e instrucciones elaboradas para dirigirlos. Así la descripción, la explicación y la prescripción, constituyen los procedimientos necesarios en el acto del conocimiento. Es posible considerar, al abordar un fenómeno, que si en cada disciplina se guía al escolar a que desarrolle procesos de descripción, explicación y prescripción de acuerdo con los presupuestos de los contenidos de ellas, este deberá encontrar los puntos de contacto, de interacción entre los conocimientos que abordan. El realizar (en la mente) este proceso analítico – sintético debe enriquecer la idea acerca del fenómeno y alcanzarse una apropiación interdisciplinar de su contenido. Con respecto a la prescripción, se considera en esta investigación que por el desarrollo genético - etéreo de los escolares del nivel secundario, ellos están en condiciones de interactuar con esa función prescriptiva a través de la demostración de sus influencias en hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento con que se relacionan en su contexto socio histórico, en estrecha relación con la formación de los valores a que aspira la sociedad cubana para sus ciudadanos. Los valores asociados a la formación de la personalidad, relacionados con el estudio de los fenómenos que se incluyen en este sistema de contenidos se concretan en el patriotismo, amor a la naturaleza, responsabilidad en su interrelación con el medio ambiente. Para su apropiación se desarrollan habilidades como la valoración, la argumentación, la demostración y otras propias de estos procesos. En **anexo 2** de la tesis aparece la contribución de cada nodo interdisciplinario a la formación de los valores previstos, de acuerdo con el Modelo de la Secundaria Básica cubana vigente y la estructura de las habilidades esenciales.

Deben incluirse en el diseño de las actividades docentes acciones que garanticen la interacción de los tres elementos del contenido especificados. Del análisis anterior es posible concluir que:

- los conocimientos que se abordan, en el marco de los nodos interdisciplinarios declarados; están relacionados con el estudio de fenómenos de la naturaleza, de la sociedad y del pensamiento a ella asociados. Los elementos del conocimiento deben ser afrontados de manera uniforme por todas y

cada una de las disciplinas de las ciencias naturales, independientemente del objetivo didáctico con que se emprenda su enseñanza - aprendizaje

- las habilidades a formar en los alumnos estarán sustentadas en el dominio de procesos de análisis y síntesis, abstracción, concreción y generalización. Se concretarán en el desarrollo de las habilidades descripción, explicación y demostración de la influencia en los hechos y fenómenos con que se relacionan los alumnos, así como las apropiadas para formar valores. Ellas deben ser abordadas en las disciplinas de las ciencias naturales a partir de un sistema operacional uniforme
- los valores en los que se incidirá con mayor intención, para lograr su formación son: patriotismo, amor a la naturaleza y responsabilidad en su interrelación con el medio ambiente.

Los mencionados conocimientos, habilidades y valores constituyen el sistema de contenidos que se aporta para lograr la interdisciplinariedad en las ciencias naturales de la Secundaria Básica. (Ver **anexo 2**)

### **2. 3. 2. Subsistema instrumental de la metodología: Dinámica del desarrollo de los procesos interdisciplinarios.**

Al analizar la estructura de la metodología que se propone se enuncian los componentes del subsistema que se estudia: etapas de la metodología, sistemas de procedimientos del método y su sistema operacional correspondiente a cada etapa.

El sistema de procedimientos que conforma el método interdisciplinar presentado, su surgimiento, las características de su funcionamiento y sus relaciones internas se sustentan en la idea de que todo

proceso de enseñanza – aprendizaje, se constituye en un proceso directivo, lo que fue explicado al exponer la dimensión administrativa del método, así, se revelan en este subsistema las funciones de planificación, de organización, de regulación y control, propias de todo proceso directivo, inmersas en el desarrollo de la metodología. El tratamiento de estas funciones directivas en el proceso de enseñanza – aprendizaje, al ser particularizadas al desarrollo de un proceso interdisciplinario, deja clara la necesidad del establecimiento de procedimientos, que orienten y garanticen el logro del objetivo propuesto.

A partir de las relaciones entre estas funciones se da la secuencia de etapas a través de las cuales se desarrolla el proceso metodológico (Ver figura 2. 2.) se certifica el establecimiento de los nexos teóricos entre las categorías del subsistema conceptual y la solución de la contradicción de esencia. A continuación la presentación de cada etapa y su sistema de procedimientos: (Se expondrán sucintamente en este informe de investigación la estructura del sistema de procedimientos correspondiente a cada etapa, su operacionalización y los resultados esperados con su aplicación, en **anexo 2** se incluyen las orientaciones para el trabajo con ellos).

**La primera etapa de la metodología: Preparación para el desarrollo de procesos interdisciplinarios desde la enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales** garantiza la preparación de los profesores para la conducción de procesos interdisciplinarios a través de la planificación y organización de los mismos. En el Reglamento de Trabajo metodológico (RM 150/10) se define la categoría trabajo metodológico. Se parte de esta concepción y se particulariza su denominación como interdisciplinar al declarar como objetivo central de esta actividad a la preparación de los profesores (y con los profesores) para la dirección de los procesos interdisciplinarios en las ciencias naturales.

Se declara que esta metodología se distingue de las precedentes, por considerar a todas las disciplinas involucradas responsables del trabajo interdisciplinar con igual nivel jerárquico y, por tanto, será esa la premisa que guiará el trabajo metodológico a desarrollar, el que deberá caracterizarse por poseer un carácter sistémico y amplias relaciones de interacción y cooperación entre las asignaturas y los profesores que dirigen sus procesos de enseñanza – aprendizaje.

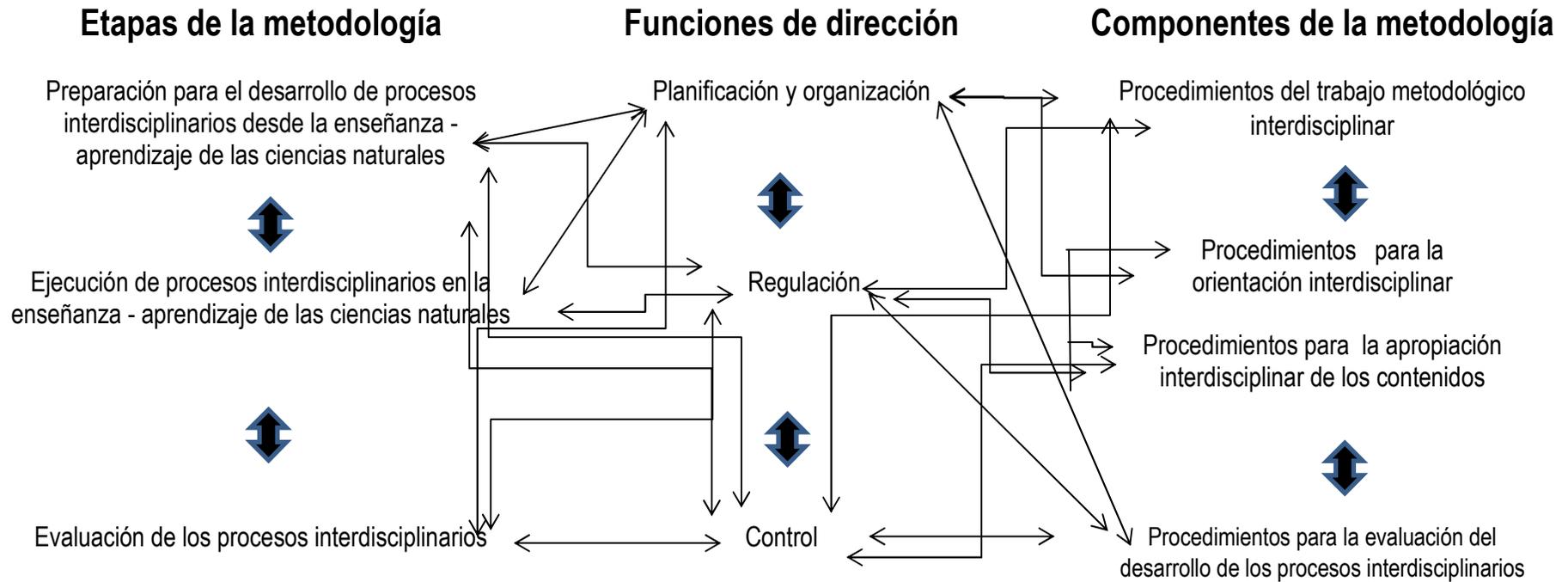


Fig. 2.2. Representación de las relaciones entre las etapas de la metodología, las funciones de dirección manifiestas en cada etapa y los componentes instrumentales del proceso interdisciplinario. (Elaborada por el autor)

Se diseña el trabajo metodológico interdisciplinar a partir de los resultados del diagnóstico continuo e integral de los profesores y los alumnos, del control y de la evaluación sistemática. Se utilizarán con efectividad los diversos tipos de actividad metodológica, se propiciará la demostración y el intercambio entre los profesores en talleres, debates y conferencias, para garantizar su preparación.

Es esencial la determinación del contenido del trabajo metodológico, considerado como aquella parte de la cultura y la experiencia social que debe ser adquirida por los profesores y se encuentra en dependencia de los objetivos propuestos. Es el contenido, el componente del trabajo metodológico que condiciona la profundidad de la preparación de los profesores.

En esta metodología, el contenido del trabajo metodológico está centrado en los procedimientos que se consideraron indispensables para el alcance de los procesos interdisciplinarios de las asignaturas de las ciencias naturales para contribuir a la formación integral de la personalidad del alumno de Secundaria Básica y en la preparación del profesor para su dirección. Se consideran primordiales los siguientes procedimientos para garantizar este contenido:

**Tabla 2.1. Procedimientos del trabajo metodológico interdisciplinar.** (Elaborada por el autor)

<b>Procedimientos</b>	<b>Operaciones</b>	<b>Resultado esperado de su aplicación</b>
<b>I.1 Trabajo científico interdisciplinario</b> (Estudio curricular para establecer las relaciones interdisciplinarias que garantizan el desarrollo de los procesos interdisciplinarios)	I.1.1. Establecimiento de relaciones entre los contenidos de las asignaturas que integran el currículo. I.1.2. Aplicación de técnicas de relación (tablas de doble entrada, matrices, grafos, pirámides de contenido, entre otras).	Redimensión de los fenómenos a estudiar desde una visión integrada. Determinación, para cada nodo interdisciplinario a trabajar, de los fenómenos a estudiar, los hechos que evidencian su existencia, los elementos del conocimiento (conceptos, teorías y otros) con ellos relacionados y las asignaturas que son responsables del desarrollo de estos conocimientos
<b>I.2. Determinación de relaciones de interacción y cooperación entre asignaturas y entre los profesores responsables de su conducción.</b>	I.2.1. Determinación de los puntos de colisión, la unión de los contenidos de las diferentes asignaturas dentro del proceso. I.2.2. Determinación los	Modificaciones en las asignaturas y en la forma en que abordan la realidad objetiva desde el contexto en que se desarrolla la formación del alumno.

	<p>momentos idóneos y procesos a realizar en las diferentes asignaturas en función de un mismo objetivo.</p> <p>I.2.3. Determinación de responsabilidades en el desarrollo de procesos interdisciplinarios (considerar las relaciones informativas - según los conocimientos que se imparten y las cronológicas - según el momento en que se desarrollan), en concordancia con las relaciones horizontales y verticales</p>	<p>Coordinación y entrelazamiento entre los componentes del proceso interdisciplinario y determinación de su organicidad, interacción en la que emanan las relaciones interdisciplinarias. Creación de un clima psicológico positivo que propicie el intercambio, el debate y la reflexión entre los profesores para alcanzar la toma de decisiones y llegar a acuerdos acerca de la responsabilidad que le corresponde a cada uno de ellos.</p> <p>Alcanzar uniformidad en el tratamiento de los conceptos involucrados en el estudio de un fenómeno por todas las asignaturas.</p>
<p><b>I.3. Apropiación por los profesores de los procedimientos esenciales para la dirección de los procesos interdisciplinarios a desarrollar.</b></p>	<p>I.3.1. La planificación de los procesos interdisciplinarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar y formular el objetivo integral que guiará el desarrollo del proceso interdisciplinario.</li> <li>• Determinar el contenido del proceso interdisciplinario.</li> <li>• Consultar bibliografía y otros materiales sobre el contenido relacionado con el fenómeno que se aborda para alcanzar dominio sobre el mismo.</li> <li>• Planificar el método general de acuerdo con el objetivo y el contenido del proceso interdisciplinario y el desarrollo de los alumnos.</li> <li>• Planificar las tareas integradoras que va a realizar el estudiante.</li> </ul> <p>I.3.2. La organización de los procesos interdisciplinarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar el método o los métodos y procedimientos a emplear para el logro del objetivo integral y los objetivos particulares de las asignaturas</li> </ul>	<p>Toma de decisiones sobre las acciones a seguir y la determinación de las tareas y actividades que se van a realizar.</p> <p>Determinación de los objetivos, los contenidos y sus relaciones, de los cuales depende el método a seleccionar y los restantes componentes didácticos del proceso de enseñanza - aprendizaje.</p> <p>Determinación de los conocimientos procedimentales que debe adquirir el alumno, según el objetivo y el momento en que se encuentre en el proceso de apropiación de los mismos.</p> <p>Precisar los métodos y procedimientos para el desarrollo de la orientación interdisciplinar.</p> <p>Diseño de tareas de carácter integrador y contextualizado que contribuyan al cumplimiento del objetivo interdisciplinar y de tareas que cumplan parcial o plenamente con él.</p>

	<p>relacionadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar los medios de enseñanza a emplear en cada asignatura.</li> <li>• Determinar las formas de organización a emplear para el desarrollo de los procesos interdisciplinarios.</li> </ul> <p>Garantizar las condiciones higiénicas de desarrollo de los procesos interdisciplinarios.</p>	<p>Declaración de métodos que favorezcan la orientación y apropiación interdisciplinarios y el desarrollo del alumno.</p> <p>Selección de las formas organizativas para el desarrollo de los procesos interdisciplinarios.</p> <p>Creación de condiciones para la realización adecuada del trabajo metodológico.</p>
<p><b>Procedimientos para la elaboración de tareas integradoras de los contenidos de las ciencias naturales</b></p>		
<p><b>1.4. Considerar la estructura de la tarea a elaborar</b></p>	<p>IV.1.1.Determinar la proposición o planteamiento de la tarea con enfoque interdisciplinar.</p> <p>IV.1.2.Prever la exigencia (s) de la tarea de manera que el alumno busque la respuesta en los contenidos de las asignaturas que estudien algún aspecto del fenómeno que se aborda</p> <p>IV.1.3.Determinar a partir del dominio de las habilidades cuál es el proceder que se requiere para resolver la (s) exigencia (s) de la tarea integradora</p> <p>Elaboración del sistema de tareas integradoras.</p>	<p>Elaboración del sistema de tareas integradoras.</p>
<p><b>1.5. Organizar el proceso de ejecución de las tareas integradoras para alcanzar el desarrollo del alumno en las diferentes etapas de la apropiación interdisciplinar</b></p>	<p>Se desarrollarán los procesos organizativos indispensables para la ejecución de la tarea de acuerdo el momento de desarrollo alcanzado por los alumnos y la etapa de desarrollo del contenido, así como la forma de organización docente donde se ejecutará.</p> <p>Organización del desarrollo de las tareas integradoras</p>	<p>Organización del desarrollo de las tareas integradoras</p>

Al analizar el desarrollo del trabajo metodológico es indispensable prever los métodos a través de los cuales se cumplirán cada uno de sus eventos. Pueden utilizarse diferentes métodos en dependencia

del contenido, el objetivo y las características de cada profesor. Además de los mencionados al inicio del epígrafe, puede emplearse: la explicación, el diálogo, el trabajo independiente, la observación, los métodos de la investigación, los educativos y los de orientación. Cada uno tiene sus ventajas, lo importante es saber determinar cuál es el más adecuado en cada momento. Son esenciales, además, los medios, ellos son los componentes del proceso que establecen una relación de coordinación directa con los métodos debido a que garantizan con qué realizar el trabajo metodológico.

Las formas como manifestación externa de la estructuración del contenido, se asumen como el modo en que se organizan los componentes del trabajo metodológico; se relacionan entre sí y con las condiciones externas. Son un reflejo de los procesos internos que se producen en la actividad y comunicación que ocurre entre los sujetos y entre los objetos del trabajo metodológico. Las formas a emplear entre otras pueden ser: seminarios, talleres, reunión metodológica, clases metodológicas, abiertas, preparación de las asignaturas, autpreparación y consultas. Se definirán en estrecha relación con los resultados del diagnóstico previo a los profesores.

Las condiciones para la realización adecuada del trabajo metodológico son un componente de éste que prevé el conjunto de situaciones en que se efectúa la actividad; se refiere tanto al ambiente físico como al clima psicológico en que tiene lugar la actividad. Se considera como condición de gran importancia el trabajo cooperado en equipos, formados por profesores de las diferentes asignaturas, que lo asuman como una de las vías para desafiar el reto de alcanzar la interdisciplinariedad y donde cada profesor aporte al grupo sus conocimientos especializados acerca de la asignatura que conduce y con mente flexible sea capaz de identificar siempre nuevos rasgos del fenómeno que se estudia.

La **segunda etapa de la metodología: Ejecución de procesos interdisciplinarios en la enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales**, se desarrolla a través de las relaciones funcionales que existen entre los componentes del subsistema instrumental de la metodología: procedimientos para la orientación interdisciplinar y procedimientos para la apropiación interdisciplinar de los contenidos escolares.

En esta etapa se pone de manifiesto la función de regulación de la dirección de los procesos interdisciplinarios. La ejecución es el propio desarrollo del proceso. Es la puesta en marcha de lo previsto en la planificación y organización. En ella se concretan y materializan las relaciones entre los componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje, el cumplimiento de sus leyes y principios, lo que asegura el funcionamiento y desarrollo normal del sistema, de acuerdo con lo previsto. A continuación el análisis de cada uno de los componentes de esta etapa y sus interrelaciones:

Queda claro en esta investigación la relación entre los procesos de enseñanza y aprendizaje y de ahí la relación entre la orientación interdisciplinar y la apropiación interdisciplinar, se es consciente de que no puede existir una sin la otra, son contrarias, pero se superponen en interdependencia mutua que favorece su enriquecimiento y desarrollo. No obstante, en aras de una mejor comprensión de sus características y particularidades serán analizadas individualmente:

Al enfrentarse a la conducción de un proceso interdisciplinario el profesor debe responder por el desarrollo de la adecuada orientación a los alumnos, para ello deberá:

- garantizar su dominio de la caracterización de los alumnos desde un diagnóstico inicial que permita conocer sus fortalezas y limitaciones para desarrollar los procesos interdisciplinarios en las ciencias naturales, en lo que respecta al conocimiento previo que poseen, experiencias, condiciones, estilos cognitivos, relación afectiva con el objeto de aprendizaje, entre otros aspectos
- propiciar una comunicación positiva, un clima psicológico adecuado entre el profesor y el alumno y entre estos para enfrentar la orientación interdisciplinar, caracterizada esta por el intercambio, la reflexión, amplitud de criterios, confianza, respeto a la opinión ajena. Que el desarrollo de estos procesos adquiera significado (comprensión) y sentido (motivación) para los alumnos
- garantizar el dominio del proceso de orientación y de las técnicas, métodos y procedimientos a aplicar en su ejecución, según las características del fenómeno, las de sus alumnos y las del contexto de actuación, con el objetivo de lograr mayor calidad en la interdisciplinariedad y brindar al alumno las ayudas necesarias para que logre la integración de los contenidos de las ciencias naturales

- atender las diferencias individuales del alumno, adecuar las tareas a desarrollar con cada uno de ellos, en estrecha relación con el grupo y actuar en su zona de desarrollo próximo, graduar cada tarea a partir de los diferentes niveles de desarrollo alcanzados por el alumno y, por tanto, el trabajo de orientación según sus necesidades
- mantener control constante de la efectividad de la orientación interdisciplinar y determinar cómo ocurre la apropiación interdisciplinar por el alumno para llegar a la integración de los contenidos de las ciencias naturales, valorar cómo se comportan la independencia, seguridad, flexibilidad, criticidad, entre otros indicadores y así rediseñar las acciones y el trabajo personalógico que debe lograrse
- garantizar la comprensión, por parte del alumno, de lo que se va a hacer antes de iniciar la ejecución de los procesos interdisciplinarios, cómo ha de proceder, qué materiales o instrumentos ha de utilizar, qué acciones y operaciones ejecutará para lograr mayor calidad en estos procesos y en el producto esperado
- lograr una activa participación de los alumnos en los diferentes procedimientos que se realizan a partir de los conocimientos que poseen, desarrollo de habilidades, los nuevos conocimientos, actitudes y valores, con énfasis en la elaboración de preguntas y, el planteamiento de situaciones problémicas y el establecimiento de hipótesis escolares o suposiciones
- estimular al autoconocimiento del alumno, la autodirección, la autorregulación efectiva en su comportamiento para garantizar que se desarrolle un proceso interdisciplinario continuo, dinámico, gradual y progresivo, que propicie la independencia, su autonomía, creatividad y que se apropie de una cultura que permita la resolución de diversos problemas y desarrolle la flexibilidad del pensamiento
- permitir la formación en los alumnos de los procedimientos generalizados para ejecutar los procesos interdisciplinarios. Es fundamental que el alumno reflexione sobre cómo aprendió, cómo construyó o utilizó las vías para llegar al resultado esperado y cómo elaboró sus propias herramientas de aprendizaje y perfeccionarlas

- estar claro acerca de que la orientación es un proceso que sistemáticamente se reconstruye y perfecciona, sobre todo durante el aprendizaje colaborativo debido a los múltiples intercambios e interacciones que se producen entre los sujetos que en él participan, aspecto primordial en los procesos interdisciplinarios y específicamente en la orientación interdisciplinar que lleva a cabo el profesor, al lograr la integración de los contenidos en cualquier tarea que se le asigne al respecto y en la transformación de los hechos y fenómenos de la vida diaria con que interactúe
- se sugiere que la dinámica de esta orientación vaya de la reflexión individual a la reflexión grupal y de esta, nuevamente a la reflexión individual del alumno, enriquecida por los demás integrantes del grupo
- el profesor no se puede sentir limitado en intervenir en la dinámica de los procesos de interdisciplinariedad e integración que realizan los alumnos, cuestión importante debido a la complejidad y novedad del tema y a la ayuda que ellos necesitan.

Todo lo anterior se revela cuando el profesor, para realizar la orientación interdisciplinar, asume los procedimientos generales de ella y los particulariza al proceso interdisciplinario, determina el contenido concreto de las acciones que debe ejecutar el alumno para alcanzar el objetivo previsto lo que abarca desde la percepción de los hechos que evidencian la existencia del fenómeno hasta la integración en el pensamiento de los contenidos relacionados y de los cuales se ha apropiado a través del proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas involucradas.

En el proceso que se modela existen, entre otros, dos momentos cardinales de interacción profesor – alumno, el primero de ellos cuando le enseña nuevos conocimientos, el segundo cuando le enseña a realizar las tareas integradoras, ambos necesitan de una adecuada orientación interdisciplinar para lograr que el propio alumno se oriente adecuadamente en el proceso de aprendizaje.

Ambos momentos tienen como premisa un adecuado diagnóstico de la preparación y desarrollo del alumno en los contenidos de las ciencias naturales, de su desarrollo intelectual y de los procesos de integración alcanzados previamente.

**Tabla 2.2. Procedimientos para la orientación interdisciplinar.** (Elaborada por el autor)

<b>Procedimientos</b>	<b>Operaciones</b>	<b>Resultado esperado de su aplicación</b>
<b>II.1. Guiar a los alumnos en su preparación para la apropiación del nuevo contenido.</b>	II.1.1. Realizar la orientación hacia el objetivo mediante acciones reflexivas al tener en consideración si la asignatura inicia o continúa el estudio del fenómeno.	Precisión de qué, cómo, para qué, por qué y bajo qué condiciones van a aprender los alumnos.
<b>II.2. Dirigir la aplicación de los procedimientos indispensables para la apropiación interdisciplinar del contenido.</b>	II.2.1. Orientar la observación del fenómeno (prever la preparación y orientación de una guía de observación) II.2.2. Orientar la descripción de lo observado. II.2.3. Orientar a la explicación del hecho y fenómeno. II.2.4. Guiar a los alumnos a establecer relaciones positivas hacia el entorno natural que lo rodea, hacia su familia, la sociedad y hacia sí mismo, de manera, que en su accionar cotidiano revele el respeto y el amor a la naturaleza, a la patria, la responsabilidad que adquiere en su interacción con el medio ambiente.	Establecimiento de nexos adecuados entre los conocimientos, las habilidades a desarrollar, sus sistemas procedimentales y procesos valorativos del fenómeno, su relación con la vida y su manifestación en el contexto que rodea al alumno
<b>II.3. Orientar para la solución de tareas integradoras, que garanticen la búsqueda de los conocimientos aprehendidos en las disciplinas involucradas.</b>	II.3.1 Ejemplificar y demostrar la solución de tareas integradoras. (Puede realizarse de forma parcial o completa según los objetivos y las necesidades del proceso y de los alumnos). II.3.2. Abordar la identificación del problema contenido en la tarea.	Búsqueda de todos los contenidos adquiridos en las diferentes asignaturas relacionadas con el problema. Identificación del problema contenido en la tarea.
<b>II.4. Orientar para encontrar nexos entre contenidos de las disciplinas que abordan el estudio del fenómeno.</b>	II.4.1. Realizar reflexiones orientadoras acerca de la posibilidad y establecimiento de nexos entre esos contenidos, la valoración explícita de procesos como el análisis y la síntesis, la guía para revelar las abstracciones logradas en cada asignatura respecto a lo estudiado y a partir de ellas llegar a concreciones, a obtener generalizaciones	Dominio de las acciones y operaciones de las habilidades y de las operaciones del pensamiento, el fortalecimiento de los rasgos de los conceptos, leyes y teorías a apropiarse en el proceso interdisciplinar.
<b>II.5. Ofrecer los niveles</b>	II.5.1. Ofrecer al alumno las ayudas	Ayudas centradas en la orientación

<b>de ayuda indispensables, de acuerdo con las necesidades, para garantizar que el alumno interactúe con el fenómeno, que es objeto de la tarea, de manera integral.</b>	que le sean indispensables de acuerdo con el desarrollo alcanzado	para alcanzar plenamente el dominio de las acciones y operaciones de las habilidades, de las operaciones del pensamiento, en el fortalecimiento de los rasgos de los conceptos, leyes y teorías a apropiarse en el proceso interdisciplinar.
<b>II.6. Preparar al alumno para realizar procesos de autovaloración de lo ejecutado.</b>	II.6.1 Guiar el desarrollo de procesos metacognitivos, que permitan el autocontrol, la regulación de la acción a lo largo de la ejecución.	Reflexiones del alumno sobre cómo aprendió, construyó o utilizó las vías para llegar al resultado y cómo elaboró sus propias herramientas de aprendizaje, para hacerlo más consciente y perfeccionarlo.

Los procedimientos para la orientación interdisciplinar mantienen una estrecha relación dialéctica con los procedimientos para la apropiación interdisciplinar de los contenidos alumnos, en su interrelación permiten el desarrollo de los procesos interdisciplinarios y como resultado la integración por los alumnos de los diferentes contenidos de las disciplinas involucradas, la identificación integral de la realidad objetiva. A partir del análisis holístico de los hechos y fenómenos, se contribuye al desarrollo de la actividad cognoscitiva y a la creatividad de los alumnos y se propicia una mayor calidad y organización del proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales.

El alumno es sujeto activo de su propio aprendizaje, de la apropiación de la cultura de la humanidad. Los procedimientos para la apropiación interdisciplinar poseen regularidades esenciales que se revelan en:

- La identificación de lo aprendido, acerca del fenómeno estudiado, en las diversas asignaturas relacionadas con el mismo.
- El descubrimiento de los nexos interdisciplinarios entre lo aprendido, que pueden ser de carácter informativo (entre fenómenos, hechos, conceptos, leyes, teorías), cronológicos (precedentes, concomitantes, perspectivas), causales, espaciales u otros según las características del fenómeno.
- El desarrollo de procesos del pensamiento: análisis, síntesis, abstracción, concreción, generalización, que favorecen la integración de los contenidos para la interdisciplinariedad.

Sobre esta base, para la apropiación interdisciplinar de los contenidos se contempla la aplicación de procedimientos por el alumno. Se concretan los siguientes:

**Tabla 2.3. Procedimientos para la apropiación interdisciplinar de los contenidos escolares.**  
(Elaborada por el autor)

Procedimientos	Operaciones	Resultado esperado de su aplicación
<b>III.1. Identificación del problema</b>	<p>III.1.1. Identificar una situación profesor o un problema de la realidad que exige solución de manera interdisciplinar.</p> <p>III.1.2. Determinar las características de la tarea; las potencialidades que posee para resolverla, así como las dificultades o los obstáculos que la rodean, de acuerdo con sus posibilidades y el contexto.</p> <p>III.1.3. Asumir la responsabilidad para afrontar la tarea.</p>	<p>Identificación de la existencia de un problema en la tarea a resolver.</p> <p>Determinación de los obstáculos que debe enfrentar, cuáles aprendizajes debe activar y dónde (asignaturas) los aprendió.</p> <p>Necesidad de alcanzar cada vez un conocimiento más integral acerca de lo que aprende.</p>
<b>III.2. Establecimiento de relaciones interdisciplinarias</b>	<p>III.2.1. Proyectar de manera consciente el establecimiento de nexos entre los contenidos de varias asignaturas para alcanzar un conocimiento integral del fenómeno en cuestión.</p> <p>III.2.2. Movilizar habilidades y destrezas adquiridas para el establecimiento de relaciones que se hallan latentes y poseen un nivel suficiente para permitirles resolver la tarea.</p> <p>III.2.3. Seleccionar métodos y procedimientos alternativos necesarios para afrontar la solución del problema presentado.</p> <p>III.2.4. Decidir y planificar la aplicación de una de las alternativas de solución del problema que sea eficiente</p>	<p>Conocimiento integral del fenómeno en cuestión.</p> <p>Establecimiento de relaciones que permiten resolver la tarea.</p> <p>Aplicación de métodos pertinentes en la solución de la tarea.</p> <p>Análisis de los requisitos que se le plantean en la tarea, las particularidades del objeto sobre el cual va a actuar, determinación de los conocimientos apropiados, sus habilidades en la planificación de la determinación de los nexos entre los mismos.</p> <p>Alcance de la autoorientación para la tarea a realizar y la búsqueda una ejecución correcta.</p>
<b>III.3. Ejecución de la tarea y alcance de la solución del problema.</b>	<p>III.3.1. Puesta en práctica del sistema de acciones y operaciones descritas anteriormente. (Tiene como</p>	<p>Apropiación de manera integrada de los contenidos de la interdisciplinariedad relacionados con el fenómeno que se estudia.</p>

	aspecto esencial el ajuste de lo planificado a la realidad). III.3.2. Moviliza todos sus recursos psicológicos, teóricos y prácticos en la realización exitosa de la tarea.	
<b>III.4. Autocorrección.</b>	III.4.1. Reflexión metacognitiva para la retroalimentación y perfección del proceso.	Perfeccionamiento de los procedimientos a emplear para la solución de tareas a partir de las ayudas recibidas.
Los alumnos, <b>ejecutan o desarrollan las tareas integradoras</b> de forma independiente, tanto en el trabajo individual como colectivo y dan respuesta a las situaciones problémicas planteadas, lo realizan al aplicar los <b>procedimientos para la apropiación interdisciplinar</b> .		

Existe relación entre los procedimientos descritos para la apropiación interdisciplinar. El logro de uno está condicionado por el alcance del otro. En el tránsito se producen transformaciones cualitativas de las acciones internas del alumno hacia el logro de la integración de los contenidos, las cuales se revelan en la descripción, explicación y en la demostración de su influencia en los hechos y fenómenos de la naturaleza y de la sociedad y el pensamiento, con ella relacionados, con los que interactúa el alumno en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias de la naturaleza, en el contexto en que vive, donde desarrolla su actividad cotidiana y social y se forma como una personalidad íntegra.

Al analizar las categorías componentes de la etapa de ejecución de la metodología queda claro que ninguna de ellas puede alcanzar su desarrollo al margen de la existencia de las tareas integradoras. La ejecución de la tarea integradora y el alcance de la solución del problema es la concreción idónea del desarrollo del pensamiento interdisciplinario, que constituye el centro del proceso; y que está respaldada por todo lo interno (conocimientos, habilidades, capacidades, motivaciones), seguida por una actitud autoreflexiva. La realización de tareas integradoras garantiza el desarrollo de los procesos interdisciplinarios y la apropiación por el alumno de los contenidos para la interdisciplinariedad, de una manera integrada. Esta investigación pretende dar respuesta a insuficiencias detectadas durante el estudio del tema, en aspectos teóricos y prácticos, en relación con las tareas integradoras.

Es importante que se cumplan todos los requisitos para la orientación, ejecución y control de las tareas integradoras propuestas. Se presentan una serie de recomendaciones metodológicas a considerar.

**Orientación de las tareas integradoras:** Se seguirán los procedimientos y operaciones explicitados en el componente de los procedimientos para la orientación interdisciplinar, además, el profesor debe presentar al alumno el nodo interdisciplinario, hechos o fenómenos que se relacionan con el contenido de la tarea integradora precisar el objetivo, contenido, medios de enseñanza, tiempo de realización y forma de control de la tarea e informar las actividades que deben desarrollar y las bibliografías que pueden emplear en su realización.

**Ejecución de las tareas integradoras:** En relación con la **organización de la ejecución** de las tareas integradoras, el profesor determina en qué momento se realiza la tarea, puede ser en clases de consolidación en el aula, como tareas extraclases, en las diferentes formas de organización de la enseñanza como excursión, seminario, actividad práctica, actividad extradocente, actividad extraescolar, puede emplear clases de reserva.

Los alumnos, **ejecutan las tareas integradoras** de forma independiente, tanto en el trabajo individual como colectivo y dan respuesta a las situaciones problémicas planteadas, lo realizan al aplicar los **procedimientos para la apropiación interdisciplinar**.

El profesor determina en qué momento y lugar se realiza la exposición de la tarea, en actividad docente, extradocente o extraescolar. En la exposición del resultado de la ejecución de la tarea, el alumno puede presentar cualquier tipo de iniciativa que enriquezca su trabajo como demostración de hechos y fenómenos con experimentos, situaciones de la vida diaria, presentación de láminas, fotos, mapas, videos, y demostrar siempre su carácter interdisciplinario y la integración de los contenidos de las ciencias naturales. Se planificarán oponentías tanto para el trabajo individual como colectivo y se realizarán valoraciones de la exposición y elaboración de preguntas anexas sobre el tema.

El **control y evaluación de la ejecución de las tareas integradoras** se desarrollará con la aplicación de los “Procedimientos para la evaluación del desarrollo de los procesos interdisciplinarios” que aparecen en la descripción de la siguiente etapa de la metodología y posee esa denominación.

En esta etapa se logra la sistematicidad de la integración de los contenidos de las ciencias naturales en el proceso de enseñanza – aprendizaje y se evidencia la elevación de la calidad del aprendizaje de los alumnos y el desarrollo de su pensamiento interdisciplinar al aplicarlo a situaciones problemáticas nuevas de la realidad objetiva y de la práctica transformadora diaria.

El autor caracteriza a las **tareas integradoras de los contenidos de las ciencias naturales** como aquellas que se elaboran a partir del contenido para la interdisciplinariedad, expreso en los nodos interdisciplinarios de las asignaturas de las ciencias de la naturaleza que se consideran indispensables para contribuir a la formación integral del egresado de Secundaria Básica y favorecen desde la solución de un problema, la integración de contenidos.

Su esencia se revela a partir de situaciones problemáticas para cuya solución se precisa de la identificación de lo aprendido en varias asignaturas para el establecimiento de nexos interdisciplinarios, lo que propicia su integración por el alumno al desarrollar procesos de análisis, síntesis, abstracción, concreción y generalización. Se logra así el desarrollo de su pensamiento interdisciplinar para estudiar los hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento y dar respuesta con visión integral a los diferentes problemas que se presentan en la vida.

Se elaboró, a modo de ejemplo, un sistema de tareas integradoras de los contenidos de las ciencias naturales para los alumnos de los tres grados de la educación Secundaria Básica. (**Anexo 2**)

La **tercera etapa de la metodología** se denominó: **Etapa de evaluación de los procesos interdisciplinarios**. En esta se constatan los resultados que se obtienen en la realización del proceso interdisciplinario. Concreta lo indispensable a desarrollar para alcanzar una valoración acerca de los procesos realizados y lograr su perfeccionamiento. Es importante tener en cuenta el análisis, la reflexión y autoevaluación que tiene el profesor del desarrollo de los procesos interdisciplinarios y de la integración de contenidos por los alumnos.

**Tabla 2.4. Procedimientos para la evaluación del desarrollo de los procesos interdisciplinarios.**

(Elaborada por el autor)

Procedimientos	Operaciones	Resultado esperado de su aplicación
<p><b>V.1. Determinación de indicadores para evaluar</b></p>	<p>V.1.1. Emplear los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apropiación de los conocimientos y habilidades esenciales para el desarrollo de procesos interdisciplinarios.</li> <li>• Nivel de ayuda que requiere el alumno en la solución de las tareas integradoras.</li> <li>• Aplicación de los procedimientos para la apropiación interdisciplinar en diferentes situaciones.</li> <li>• Responsabilidad y disposición reveladas en la solución de las tareas integradoras.</li> <li>• Calidad de la exposición del resultado de la tarea integradora.</li> <li>• Integración alcanzada de los conocimientos y procedimientos de las diferentes asignaturas</li> </ul>	<p>Precisión de lo que se desea evaluar, los resultados que aporten permiten determinar el nivel de desarrollo que logra el alumno.</p>
<p><b>V.2. Realización del diagnóstico inicial del alumno.</b></p>	<p>V.2.1. Analizar el objetivo a diagnosticar  V.2.2. Determinar cómo se va diagnosticar.  V.2.3. Aplicar los indicadores para evaluar.  V.2.4. Determinar cómo se controlará el proceso realizado.  V.2.5. Analizar los resultados y emitir un juicio acerca del nivel alcanzado por el alumno</p>	<p>Determinación de las potencialidades del alumno para desarrollar el proceso interdisciplinario.  Determinación de las tareas específicas que se van a evaluar.  Determinación de qué y cómo evaluar y cómo controlar el proceso</p>
<p><b>V.3. Diseño de estrategia de intervención para lograr evolución en el desarrollo del alumno</b></p>	<p>V.3.1. Asignar tareas específicas de acuerdo con el contenido afectado.  V.3.2. Demostración por el profesor, parcial o total, de solución de tareas integradoras con la aplicación de los procedimientos de la</p>	<p>Seguimiento al diagnóstico y las dificultades detectadas.  Alcanzar evolución en el nivel de desarrollo del alumno, de acuerdo a la integración de contenidos lograda.</p>

	<p>apropiación.</p> <p>V.3.3. Favorecer relaciones de cooperación entre alumnos en la solución de tareas.</p> <p>V.3.4. Presentación parcial o total por el alumno, de los resultados de las tareas asignadas, con demostración de la integración alcanzada.</p> <p>V.3.6. Determinar el nuevo nivel de desarrollo alcanzado.</p>	
<p><b>V.4. Valoración del proceso desarrollado y de su incidencia en los modos de actuación profesional de los profesores, así como del desarrollo del pensamiento interdisciplinario de todos los implicados en el proceso.</b></p>	<p>V.4.1. Determinar logros y deficiencias y aspectos que requieren una mayor atención en la dirección y ejecución de los procesos interdisciplinarios.</p> <p>V.4.2. Diseño de un plan de acción para lograr la corrección del proceso.</p> <p>V.4.3. Realizar las correcciones pertinentes y retroalimentar todas las etapas que conforman este proceso.</p> <p>V.4.4. Evaluación del cumplimiento de las acciones previstas para el perfeccionamiento de los procesos</p>	<p>Determinación de los nuevos problemas y necesidades que deben resolverse para lograr con éxito los objetivos propuestos con la metodología y alcanzar su perfeccionamiento.</p>

Se entiende que la evaluación posee carácter de proceso, dado en la transformación sistemática que adquiere la solución de las tareas integradoras que favorecen la evolución del alumno hacia nuevos estadios de calidad. La evaluación se alcanza con la frecuencia, la periodicidad, la flexibilidad y el incremento de la complejidad de las tareas que este resuelve en relación con su contexto de actuación y la solución de problemas de la vida cotidiana relacionados con la naturaleza, en específico en la demostración de su influencia en ellos.

El investigador clasifica los resultados obtenidos por los alumnos en tres **niveles de desarrollo**:

**Primer nivel:** El alumno muestra potencialidades para identificar los conocimientos indispensables en las diversas disciplinas para la solución de la tarea integradora, sin llegar a establecer nexos interdisciplinarios. Necesita de elevados niveles de ayuda para comprender las tareas y para la

proyección de alternativas de solución y exposición de sus resultados, no establece relaciones con los procedimientos indispensables para resolver las tareas. Logra descripciones a partir de características del fenómeno sin articularlas plenamente, las explicaciones son incompletas, en ocasiones no llega a exponer la causa real, se muestra dispuesto a la demostración, pero no es independiente en ella.

**Segundo nivel:** El estudiante identifica los conocimientos pertinentes al fenómeno que estudia en las disciplinas donde los aprendió, proyecta conscientemente el establecimiento de nexos interdisciplinarios entre ellos, necesita ayuda de los profesores u otros alumnos para establecerlos plenamente, a partir de lograrlos soluciona las tareas con buenos resultados, realiza descripciones y explicaciones adecuadas, pero se denotan dificultades para alcanzar generalizaciones de índole teórico. Muestra buena disposición para realizar las tareas y para manifestar su interacción positiva con los fenómenos con que se relaciona.

**Tercer nivel:** Identifica los conocimientos pertinentes al fenómeno que estudia en las disciplinas donde los aprendió, proyecta, reflexiona, organiza, selecciona y moviliza los recursos personológicos en la solución, con calidad, de las tareas integradoras, al establecer relaciones con los procedimientos indispensables a cada una de ellas. Analiza situaciones que le permiten aplicar conocimientos, métodos y medios necesarios para la solución del problema planteado.

Desarrolla análisis y síntesis pertinentes, a partir de las abstracciones conseguidas realiza concreciones y generalizaciones que alcanzan un nivel teórico, de manera que es posible considerar la integración de los conocimientos y los procedimientos de las diversas asignaturas. Demuestra con independencia cómo influye positivamente en los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad y el pensamiento a ella asociados. Requiere de algunos niveles de ayuda en la orientación que generalmente pide, y a partir de ahí, su resultado es exitoso.

Los niveles se ordenan de menor a mayor según el grado de desarrollo alcanzado por los alumnos al ser sujetos activos de la realización de procesos interdisciplinarios, al resolver tareas integradoras, desde las asignaturas de las ciencias naturales en la Secundaria Básica. Por su parte, los profesores deberán emplear los resultados de la evaluación para informar a los alumnos en los aspectos en que

tienen dificultades de aprendizaje, además para rediseñar el proceso, para tomar medidas y enmendar los errores cometidos que influyen en la calidad del mismo.

Determinar logros y deficiencias en la dirección y ejecución de los procesos interdisciplinarios para alcanzar a realizar las correcciones pertinentes y retroalimentar todas las etapas que conforman este proceso, facilitará la determinación de los nuevos problemas y necesidades que deben resolverse para lograr con éxito los objetivos propuestos con la metodología.

Con la metodología, el proceso interdisciplinar alcanza una nueva cualidad: la integración de contenidos en los procesos interdisciplinarios de las ciencias naturales en Secundaria Básica.

**La integración de contenidos en el alumno es la cualidad resultante del sistema “Metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad desde las ciencias naturales de la Secundaria Básica”**

Las relaciones expresadas entre los subsistemas cognitivo e instrumental de la metodología que se presenta y entre los componentes teóricos y prácticos de cada uno de ellos garantizan que se desarrollen procesos interdisciplinarios, se alcance su esencia y se solucione la contradicción entre el sistema de relaciones de orientación – apropiación de los contenidos de las disciplinas escolares y sus metodologías. De esta manera, se favorece la integración de saberes de los alumnos lo que permite la descripción, la explicación y la demostración de su influencia en hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento con que se relacionan, de acuerdo con el contexto y el nivel de educación.

Cuando el alumno está debidamente orientado y ha logrado la apropiación interdisciplinar de los contenidos de estas ciencias alcanza un nuevo peldaño en su desarrollo. Este se caracteriza por la integración en su pensamiento de los conocimientos que posee, del sistema de habilidades que ha formado para la aplicación de la interdisciplinariedad así como de los valores, intereses, convicciones, sentimientos y actitudes que se desarrollan a medida que ejecuta los diferentes procedimientos propuestos, que junto a su actividad creadora favorecerán la solución de complejos problemas que se presentan en su vida diaria.

## **Conclusiones del capítulo II:**

1. Los fundamentos teóricos asumidos sustentaron la elaboración de la metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad en las ciencias naturales, en la Secundaria Básica. La misma se concreta en el establecimiento de relaciones entre las categorías esenciales (orientación y apropiación interdisciplinar) las cuales, como par dialéctico de la contradicción fundamental de esta investigación, se superponen y complementan para alcanzar procesos interdisciplinarios a partir de la aplicación de un método interdisciplinar y su sistema de procedimientos para la integración de contenidos y contribuir a la formación del alumno.
2. La esencia de la relación orientación – apropiación disciplinar se satisface cuando el profesor guía al alumno al establecimiento de relaciones entre los contenidos que acerca de un mismo fenómeno estudia desde las diversas disciplinas de las ciencias naturales y éste conforma en su mente una nueva idea, integral, acerca de ese fenómeno, y logra una transformación en espiral ascendente de su idea inicial acerca de él, enriquecida y ampliada por los contenidos que hace suyos en el proceso interdisciplinar.
3. Se propone un mejoramiento del desarrollo de los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales en la Secundaria Básica al aportar un sistema de procedimientos que constituyen un método interdisciplinar para la integración de contenidos y la determinación de cuáles contenidos de las ciencias naturales en la Secundaria Básica se emplearán para contribuir a la formación del alumno.
4. Las tareas integradoras que desarrolla el alumno le permiten interactuar con hechos y fenómenos de la vida cotidiana en su contexto, relacionados con la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, centrándose esencialmente en problemas cuya solución requiere la identificación de los contenidos de los que se apropió en diversas asignaturas, acerca de un fenómeno, el establecimiento de nexos interdisciplinarios entre ellos y el desarrollo de procesos del pensamiento que favorecen su integración, lo que influye en la formación integral del alumno.

## **CAPÍTULO III.**

# **EJEMPLIFICACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LOS RESULTADOS CIENTÍFICOS ALCANZADOS**

## **CAPÍTULO III. EJEMPLIFICACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LOS RESULTADOS CIENTÍFICOS ALCANZADOS**

### **Introducción:**

En este capítulo se presentan los resultados de la aplicación de la metodología elaborada. Se realiza el proceso a nivel de ejemplificación mediante el empleo del método de experimentación sobre el terreno, incluye análisis de resultados de pruebas pedagógicas y otras formas de recogida de información y de un estudio de casos para corroborar cómo ocurre la integración de los contenidos por los alumnos.

### **3.1. Aplicación de la metodología en el nivel de ejemplificación**

La aplicación de la metodología permitió al investigador llegar a conclusiones respecto a la validez de esta propuesta. La experimentación sobre el terreno se organizó con los siguientes procedimientos:

1. Diagnóstico inicial a tutor del área de Ciencias, profesores de Ciencias Naturales, séptimo grado y de Biología, Química, Física y Geografía, octavo y noveno grados del Centro Mixto “José Justo Aguilera de la Cruz”, donde labora el investigador, para comenzar la implementación de la propuesta.
2. Reflexión colectiva con tutor y profesores sobre la metodología.
3. Tratamiento de la metodología por medio de ejemplos.
4. Implementación de la metodología propuesta y análisis de los resultados.

**1. Diagnóstico inicial a tutor y profesores para comenzar la implementación de la propuesta:** Su objetivo fue indagar sobre la preparación para la metodología de: tutor del área de Ciencias,

profesores de Ciencias Naturales, séptimo grado y de Biología, Química, Física y Geografía, octavo y noveno grados.

Para la recolección y sistematización de datos para el diagnóstico se emplearon:

- a) encuesta a tutor y profesores, para conocer insuficiencias teórico - metodológicas que presentan para el desarrollo de procesos interdisciplinarios en las asignaturas de las ciencias naturales
- b) guías de observación a clases con el objetivo de determinar las principales insuficiencias que existen en la dirección de procesos interdisciplinarios desde la ciencia que imparten.

**Resultados del diagnóstico:** Se encuestó a un tutor del área de Ciencias y a 11 profesores de los tres grados del centro donde se realiza la investigación lo que representa el 100 % de la población que labora con estas asignaturas en el centro en el curso escolar 2011 – 2012 (Anexo 3a):

- el 100 % de la muestra consideró no tener habilidades y conocimientos didácticos necesarios para el desarrollo de procesos interdisciplinarios en las asignaturas que imparten
- el 100 % refirió que no se utilizan métodos ni procedimientos específicos para enseñarles por ninguna de las instancias superiores; expresaron que en los encuentros de preparación metodológica en que participan no se prioriza el análisis ni la preparación para la dinámica de la interdisciplinariedad
- el 91,6 % refirió que a veces se planifican tareas integradoras, como vía de evaluación sistemática
- el 91,6 % de los encuestados refiere que su mayor necesidad es el apoyo teórico – metodológico que deben recibir de su tutor, la preparación a instancia municipal y un trabajo metodológico que garantice la planificación, organización, regulación y control de dichos procesos.

Se visitaron 22 clases a profesores. Se confeccionó una guía de observación (Anexo 3a). En el 100 % de ellas se detectaron insuficiencias en el desarrollo de los procesos interdisciplinarios relacionadas con las funciones de dirección. Se detectó inadecuada aplicación de métodos para la orientación por el profesor lo que afecta la apropiación interdisciplinar del alumno y la realización de las tareas integradoras.

Se visitaron cinco actividades metodológicas con el empleo de una guía de observación (Anexo 3a): una reunión metodológica, dos clases metodológicas instructivas y dos encuentros de preparación de la asignatura. Se concluyó que, en su generalidad, no se propicia una preparación eficiente del profesor.

Se concluyó que existen insuficiencias en el desarrollo de los procesos interdisciplinarios, en ello influyen limitaciones en la preparación de los profesores, causadas fundamentalmente, por restricciones teórico – metodológicas del proceso que se desarrolla. Luego de comprobar la permanencia del problema inicialmente detectado en la investigación se procedió al desarrollo del segundo procedimiento concebido para la experimentación en el terreno.

## **2. Reflexión colectiva con tutor y profesores sobre la metodología.**

Tuvo como objetivo preparar al tutor del área de Ciencias y los profesores de las asignaturas de ciencias naturales acerca de las características de la metodología para el desarrollo de procesos interdisciplinarios. La reflexión colectiva de la metodología tuvo lugar en talleres de socialización durante el curso 2011 – 2012. El primer taller tuvo dos momentos, una primera parte estuvo dirigida a:

- reflexionar con el tutor y profesores acerca de las exigencias de la aplicación de la interdisciplinariedad y del desarrollo y dirección de los procesos interdisciplinarios
- caracterizar la metodología en la Secundaria Básica desde las asignaturas de las ciencias naturales.

Se le entregó a cada profesor un folleto con la metodología diseñada (Anexo 2). Fueron explicadas las etapas para su concreción en la práctica.

Una vez explicada la metodología, se propuso la realización de talleres de socialización con frecuencia mensual, para obtener criterios, opiniones de los profesores acerca de la aplicación en la práctica de la metodología propuesta. Los profesores llegaron a las consideraciones siguientes:

- la metodología es muy importante, aborda un problema real que presentan los profesores y hasta el momento no conocían ninguna propuesta metodológica que les ofreciera modos de actuación al respecto

- consideran que es posible aplicarla en sus asignaturas y realizar el trabajo interdisciplinar
- expresan que la aplicación de la metodología debe llevarlos al desarrollo de un trabajo metodológico profundo en la particularización de cada asignatura y de todas entre sí para que el alumno pueda recibir un cúmulo de influencias uniforme
- la aplicación de la metodología debe llevar a una profundización de los conocimientos científicos y metodológicos del profesor acerca de las asignaturas que imparte y de los contenidos de otras asignaturas para el desarrollo de los procesos interdisciplinarios.

El investigador coincide con las opiniones dadas y considera que el trabajo metodológico a realizar, además de profundo, debe ser sistemático para lograr la evolución esperada en la integración de contenidos por parte de los alumnos.

En los talleres de socialización se realizó un estudio en equipos de trabajo de cada uno de los documentos contenidos en el folleto, los resultados de los análisis fueron socializados y concluyeron:

- la metodología es orientadora del trabajo a realizar, expresa ordenadamente la manera de actuar para lograr concretar los procesos interdisciplinarios a partir del desarrollo de las diferentes etapas
- lograr establecer la metodología desde todas las asignaturas implica una profundización de los conocimientos de las ciencias para lograr la integración de los contenidos en los hechos o fenómenos que se estudian en los programas de las ciencias naturales a partir de los nodos interdisciplinarios
- la etapa de mayor dificultad es la ejecución de los procesos interdisciplinarios, pues implica el dominio de los procesos lógicos del pensamiento por los profesores, de los conocimientos de la ciencia natural que aborda la asignatura y la relación de esos procesos lógicos con las habilidades que se trabajan, la aplicación del método interdisciplinar, en relación con el nivel etéreo del alumno a quien va dirigido
- el trabajo metodológico a realizar es intenso y debe extenderse a todos los cursos; no será un trabajo de aplicación mecánica, su sistematicidad lleva a su propio perfeccionamiento y al logro de la integración de los contenidos por los alumnos

- los profesores concuerdan en que necesitan estudiar más profundamente los contenidos de las asignaturas de las ciencias naturales, consultar bibliografías de más alto nivel y actualizadas que cuando desarrollan sus programas de forma tradicional. Refieren que logran esclarecer los contenidos y encontrar formas de hacerlos más asequibles al analizar el sistema de relaciones en que se encuentran inmersos.

Estas ideas coinciden con las del investigador y evidencian la comprensión del contenido expresado en el documento y hacen pensar en la validez de la metodología pues permite la planificación, organización, regulación y control de los procesos interdisciplinarios. Las informaciones que dimanaron del folleto son pertinentes y facilitan la labor de cada profesor y del colectivo. No obstante, se es consecuente con que no es un trabajo sencillo, al contrario manifiesta rasgos de complejidad, pero redundante en una mejor preparación científica, didáctica y metodológica del profesor.

Los profesores opinan que para una mejor comprensión de la metodología es conveniente ejemplificar el proceso. El autor coincide con estas opiniones, las que dieron paso al siguiente procedimiento:

### **3. Tratamiento de la metodología por medio de ejemplos:**

Se analizó la metodología a través de ejemplos, con los profesores y tutor en los diferentes talleres. Luego se organizaron equipos o dúos que discutieron el trabajo a realizar para que el profesor desarrolle procesos interdisciplinarios, aspecto que se concreta específicamente en la etapa de ejecución. En la etapa de reflexión los profesores plantearon que la ejecución es la etapa más compleja, se insiste en su ejemplificación detallada. Se realizaron debates para garantizar su aplicación adecuada. Luego de las ejemplificaciones se dedicaron talleres a que los profesores, organizados en equipos, aplicaran los procedimientos para la solución de tareas integradoras y socializaran los resultados.

Seguidamente, se aporta un ejemplo de lo planteado. Se parte del fenómeno de la nutrición que se incluye en el nodo interdisciplinario: "Sé el funcionamiento de mi organismo", específicamente en lo

relacionado con la digestión gástrica al establecer relaciones interdisciplinarias con contenidos químicos.

En la primera etapa de la metodología, se precisan los procedimientos para la planificación de procesos interdisciplinarios, entre ellos: determinar y formular el objetivo integral, que en este caso pudiera ser:

Explicar cómo ocurre la digestión gástrica en el organismo humano mediante la integración de contenidos químicos y biológicos relacionados con las reacciones de neutralización y con las características estructurales y funcionales del estómago, para fortalecer la responsabilidad en el cumplimiento de medidas higiénicas que garanticen su salud.

A partir de este objetivo se determina el contenido del proceso interdisciplinario: nutrición, digestión gástrica (jugo gástrico), hidróxidos metálicos y no metálicos, hidrácidos. Se precisa que será iniciado por la asignatura de Biología, y la profundización y análisis integral del fenómeno continuará en Química. Los conocimientos procedimentales que debe adquirir el alumno están relacionados con:

- a) desarrollo de las habilidades de descripción, explicación y demostración del fenómeno que se trata
- b) empleo de los procedimientos de análisis - síntesis, abstracción, concreción y generalización
- c) valoración de elementos de la educación para la salud, que deben trabajarse en relación directa con los valores de la responsabilidad en el cumplimiento de las medidas higiénicas para mantener en buen estado la nutrición y el sistema digestivo desde el punto de vista individual y colectivo
- d) el análisis de los valores que caracterizan a hombres de ciencia como Iván Pávlov
- e) consultar bibliografía, con énfasis en los libros de textos de Biología y Química, noveno grado y otros materiales sobre este contenido.

Se planifica el método interdisciplinar y los métodos específicos de acuerdo con el objetivo, el contenido declarado y la tarea integradora que va a realizar el alumno (en este ejemplo, se propone desarrollar la tarea integradora como trabajo independiente: **¿Por qué el alusil es un medicamento**

**muy utilizado para el tratamiento de la acidez estomacal? (Revisa el prospecto de este medicamento).**

En la segunda etapa de la metodología se cumplen los procedimientos para la orientación interdisciplinar por parte del profesor, la apropiación interdisciplinar de los contenidos por los alumnos y el desarrollo de las tareas integradoras. Se inicia el proceso cuando el profesor le indica a los alumnos el trabajo independiente y les orienta su realización en el horario de tiempo de máquina: Busca en el software educativo "La naturaleza y el hombre" y observa el video del sistema digestivo para que recuerdes los conocimientos adquiridos sobre la digestión gástrica, puedes apoyarte en la siguiente guía de observación:

-Dirige tu atención al estómago, ¿qué función desempeña este órgano en el organismo humano? -  
¿Qué características estructurales permiten la realización de esta función?

El profesor incluye además las siguientes interrogantes: -¿a qué se debe la acidez del jugo gástrico? ¿cuál es la fórmula química del ácido clorhídrico y del hidróxido de aluminio? -¿cómo se clasifican de acuerdo a las partículas que los forman? -¿qué tipo de enlace químico presentan?-¿cómo se clasifican de acuerdo con sus propiedades? -¿qué sucede cuando reacciona este hidrácido con un hidróxido metálico? -¿cómo se clasifican estas reacciones? Trata de lograr que establezcan relaciones entre los contenidos al interrogarlos: ¿qué relación puedes establecer entre los conocimientos biológicos y químicos que te permitan explicar integralmente este fenómeno? Y los motiva a encontrar la relación.

El profesor indica a los alumnos que deben activar todos sus conocimientos, describir lo observado y mediante la explicación de este fenómeno buscar la solución a la tarea integradora. Esta fue orientada como tarea extraclase para que investiguen, profundicen y encuentren respuesta a la situación problemática planteada. Se les informa que pueden realizar consultas a médicos, farmacéuticos, técnicos, enfermeros, analizar el prospecto del medicamento (alusil) para determinar su composición, así como la búsqueda de información en enciclopedias digitales, software educativos, libros de texto de Química y Biología de Secundaria Básica y Preuniversitario, u otras bibliografías sobre el tema.

Se les comunica que se dedicará una hora clase para el debate de la tarea y se insiste en su preparación para lograr una participación activa en su desarrollo. Durante el desarrollo del trabajo independiente el profesor brindará las ayudas que requieran. Los alumnos trabajan independientemente, según las orientaciones recibidas, movilizan todos sus recursos en la realización exitosa de la tarea y deben lograr la integración de estos contenidos, se preparan para la exposición de la tarea en la clase debate.

En esa clase se revisa colectivamente la tarea y los alumnos socializan sus ideas sobre el tema, demuestran el desarrollo de las habilidades adquiridas para el establecimiento de las relaciones interdisciplinarias que les permitieron integrar los contenidos. Es posible invitar a especialistas del campo de la salud, de química o profesores de estas especialidades que realizan precisiones, aclaran dudas y pueden aportar conclusiones generales.

Los alumnos explican que el alusil es el gel de hidróxido de aluminio, que es un hidróxido metálico y tiene carácter básico (disolución básica al aportar iones hidróxido), su acción farmacológica es antiácido y puede contrarrestar la acidez estomacal al ocurrir una reacción de neutralización entre este medicamento y el contenido gástrico, debido a que las glándulas de la capa interna del estómago secretan el jugo gástrico (composición: ácido clorhídrico), que le da su carácter ácido. Al analizar el prospecto del medicamento aparece: composición, acción, indicaciones, contraindicaciones, precauciones, advertencias, reacciones adversas, interacciones medicamentosas y posología.

El análisis realizado propicia el estudio de las medidas necesarias para conservar la salud del sistema digestivo y, en particular, de la acidez estomacal lo que permite que el alumno pueda demostrar cómo interacciona con este fenómeno en su accionar diario y fortalecer su educación para la salud y en valores.

El profesor propone la autocorrección de las respuestas por los alumnos y la reflexión metacognitiva acerca de los procedimientos empleados para lograr la integración. Se debaten las principales medidas higiénicas para mantener saludable el sistema digestivo, prevenir la gastritis, úlceras, u otras

enfermedades como consecuencia de la acidez, se valora su observancia en la vida diaria y en la familia, exhortándolos a cumplirlas y hacerlas cumplir con responsabilidad. Durante el desarrollo de los procesos descritos se realizan, además, los relacionados con la evaluación de los alumnos y del proceso en sí.

#### **4. Implementación de la metodología propuesta y análisis de los resultados.**

Tuvo como objetivo aplicar la metodología propuesta. Se trabajó durante el curso 2011 – 2012 en el Centro Mixto "José Justo Aguilera de la Cruz" del municipio Gibara con un total de 288 alumnos, un tutor del área de Ciencias y 11 profesores de los tres grados de Secundaria Básica. Se seleccionó una muestra de un grupo de alumnos de séptimo grado con una matrícula de 30 y un profesor de Ciencias Naturales, un grupo de octavo grado de 33 alumnos y tres profesores, un grupo de noveno grado de 19 alumnos y tres profesores, para un total de 82 alumnos y siete profesores; el 20,9 % de la población.

Los profesores se prepararon para la aplicación de la metodología según las etapas previstas. Se emplearon los procedimientos declarados, se adaptó el contenido de las clases al sistema de relaciones concebidas. Para valorar la validez de la metodología se emplearon los siguientes indicadores:

- utilidad de la metodología para los profesores de las asignaturas de las ciencias naturales
- influencia en los alumnos de la metodología aplicada, logro de procesos de integración.

El primer indicador se comprobó a partir de la aplicación de un **cuestionario a los profesores**, luego de puesta en práctica la metodología (Anexo 3b). De sus resultados puede inferirse la utilidad que tiene, para el desarrollo de procesos interdisciplinarios. Los resultados muestran:

- el 100 % de la muestra refirió que la metodología resulta muy útil
- el 71,4 % de la muestra considera que la metodología no es compleja de aplicar y la comprenden, pueden establecer relaciones entre las funciones de dirección, las etapas de la

metodología y los componentes didácticos de este proceso y con los contenidos de las restantes asignaturas

- el 100 % menciona que la etapa "ejecución de procesos interdisciplinarios" les resulta la más difícil de lograr, porque el nivel de exigencia e integración de los procedimientos de las etapas se revela en esta. Además, porque es donde ocurre la interacción directa con los alumnos
- el 85,7 % expone que han mejorado su desempeño a partir de la aplicación de la metodología.

Para analizar el segundo indicador se aplicaron: un cuestionario acerca del desempeño de los alumnos a los profesores que llevan a la práctica la metodología, observaciones a clases, pruebas pedagógicas test de metacognición y estudio de casos, los que permitieron valorar los logros alcanzados por los alumnos.

En el **cuestionario acerca del desempeño de los alumnos** (Anexo 3b), los profesores expresaron:

- el 100 % refiere que es importante ofrecer el nivel de ayuda que requiere cada alumno en la solución de las tareas integradoras, los alumnos del primer nivel necesitan más ayuda para cumplir el objetivo propuesto, pero en algunos casos no se logra
- el 85,7 % aprecia adecuada calidad en la aplicación de los procedimientos para la apropiación interdisciplinar, el procedimiento de mayor dificultad es el establecimiento de relaciones interdisciplinarias, donde el alumno, a partir de la identificación de lo que ha aprendido en diversas asignaturas, en relación con el problema, planifica internamente establecer relaciones entre lo apropiado de manera particular y alcanzar conocimientos más completos, de carácter integral del hecho o fenómeno a estudiar
- el 100 % plantea que ha aumentado el nivel de responsabilidad y disposición de los alumnos en la solución de las tareas integradoras y que la forma empleada para la evaluación del desempeño es "adecuada", debido al nivel de objetividad de la misma
- el 71,4 % considera que se logra un adecuado nivel de comunicación del resultado de la tarea por los alumnos, los ubicados en el nivel uno presentan mayores dificultades y en pocos casos no se logra

- el 85,7 % manifiesta que se logra un adecuado nivel de integración de los contenidos de las asignaturas, los alumnos del nivel uno requieren altos niveles de ayuda y algunos no llegan a integrarlos.

Se realizaron 21 **observaciones a clases**, 3 a cada profesor de la muestra (Anexo 3b). Se emplearon para evaluar los indicadores de la etapa de evaluación de estos procesos (capítulo II) y del nivel de desarrollo de los alumnos. Se revelan variaciones cualitativas, respecto a la etapa inicial, que evidencian incremento en la calidad del proceso que se desarrolla, lo que está dado por:

- la aplicación de la metodología, favorece la orientación y apropiación interdisciplinar paulatina y una adecuada dirección de los procesos interdisciplinarios
- los profesores, en su mayoría, mejoran en el desarrollo de estos procesos y en consecuencia en la calidad de los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje y su dinámica. Generalmente, mejoran los procesos de modelación de sus clases y su interacción con contenidos de otras asignaturas
- la evaluación se hace objetiva; el profesor conoce cómo va a ser evaluado su desempeño en la clase y el de los alumnos, a partir de los indicadores y criterios que aporta la metodología
- se aprecian resultados satisfactorios en la evolución de los alumnos según los niveles de desarrollo en comparación con el diagnóstico inicial, aspecto corroborado con las pruebas pedagógicas.

La realización de las **tareas integradoras** constituye el momento cardinal de los procesos interdisciplinarios. Se evalúa el desarrollo alcanzado en el pensamiento interdisciplinar (según los niveles de desarrollo expresados en capítulo II) por su desempeño en la ejecución de las tareas integradoras, lo que evidencia si el alumno ha sido capaz de integrar los contenidos a partir del desarrollo de las habilidades al interaccionar con los hechos y fenómenos con que se relacionan en su vida diaria

Se aplicaron a los alumnos 12 **pruebas pedagógicas** (tres de entrada (una por grupo); dos de control de resultados en cada grupo para observar la evolución de los mismos y una prueba pedagógica de

salida en cada caso) (Anexo 4a, 4b y 4c). Se aplicaron 13 tareas integradoras en cada grado. (Anexo 4b).

La aplicación de las tareas integradoras coincidió con el vencimiento de etapas de desarrollo del conocimiento, las habilidades y los procesos lógicos que debían emplear en dependencia del modo de actuación o nivel de asimilación que se esperaba que el alumno demostrara al realizar la misma.

En cada prueba pedagógica de entrada, se constatan resultados insuficientes, la mayoría de los alumnos se ubicaron en el nivel uno. En la segunda, no se observan avances significativos. A partir de la tercera se aprecian avances en los resultados, en cada grado. La prueba de salida ratifica que la calidad de los resultados aumenta en los grupos, por la cantidad de alumnos que se ubican en el nivel tres (Anexo 4d).

.El análisis cualitativo del proceso, a partir del resultado obtenido en las pruebas pedagógicas evidencia:

- motivación, interés y responsabilidad de los alumnos en la realización de las tareas integradoras
- apropiación interdisciplinar creciente de los contenidos de las ciencias naturales, para su integración
  - desarrollo de las habilidades de descripción, explicación y demostración de hechos y fenómenos, de manera que los alumnos logran una mayor integración de los contenidos de las ciencias naturales
  - mayor calidad en la comunicación de los resultados de las tareas integradoras, favorecida por el protagonismo estudiantil alcanzado durante el desarrollo de los procesos interdisciplinarios.

Se aplicó un **test de metacognición** (Cuestionario adaptado de Rodríguez, M y Bermúdez (1995): para efectuar el control de su actividad cognoscitiva consciente, y de los resultados que se obtienen para la obtención de información acerca de cómo ocurre la integración de contenidos por los alumnos (Anexo 5a).

El cuestionario aplicado posibilita analizar la información a partir del establecimiento de relaciones entre las respuestas de los alumnos para realizar la interpretación y el procesamiento o áreas de

preguntas. Las preguntas uno, dos y tres permiten determinar si el alumno puede describir los pasos que ha dado, cuál le resultó más fácil y cual más difícil al desarrollar la acción, lo que indica la concientización de la actividad. Las preguntas cuatro, cinco y seis informan acerca del perfeccionamiento de la ejecución y las siete y ocho, si logra extrapolar estas ideas a otros tipos de tareas y si su realización es consciente.

Se aplicó un test de metacognición en dos momentos a todos los alumnos de la muestra. En el Anexo 5b aparece la tabulación del primer test aplicado después de realizada la tarea 7, y el segundo al culminar la tarea 13 (Anexo 5c). Se consideró que en estos momentos los resultados muestran evolución en la apropiación de las operaciones, el perfeccionamiento de la ejecución y la integración de contenidos.

Al analizar los resultados del primer test en los tres grados se evidencia:

- todos los alumnos describen los pasos de solución de la tarea integradora. Hay diferencias en el número de pasos descritos, el 57,3% enuncia todos los procedimientos, el 34,1% deja de mencionar uno y el 8,5% deja de mencionar más de dos (alumnos de séptimo grado) lo que indica que conocen ya los procedimientos necesarios para responder tareas integradoras o al menos a la resuelta previamente
- reconocen como paso más difícil al establecimiento de las relaciones interdisciplinarias, pues deben explicar las relaciones entre contenidos de diferentes asignaturas. Los alumnos de séptimo grado plantearon, además, la ejecución de la tarea y el alcance de la solución del problema
- todos expresaron que habían realizado tareas semejantes anteriormente y con los mismos pasos que declararon. El 15,9% de los alumnos no conocen si han perfeccionado el proceso de la tarea integradora, resultado esperado dada la etapa que se tiene en cuenta
- El 76,8% de los alumnos expresa que nunca meditan el modo de realizar las tareas y solo el 20,7% señala que a veces lo hacen. La mayoría de ellos dice que meditan al respecto durante la ejecución de la tarea, todo esto apunta hacia una tendencia a la ejecución y poco desarrollo de la metacognición.

Al comparar los resultados de ambos test se obtiene:

- en los alumnos de séptimo grado no son significativos los cambios en comparación con los del primer test. En los alumnos de octavo grado el 3,63% menciona menos operaciones que en el primer test, en los de noveno grado este valor va decreciendo. En este momento consideran más fácil (82,9 %) la autocorrección. Solo el 18,3% menciona la operación más fácil declarada en el primer test (séptimo grado). Se puede inferir la asimilación de la operación por parte de la mayoría de manera automatizada
  - el procedimiento más difícil fue el establecimiento de relaciones interdisciplinarias, por similares razones a las expuestas. Los alumnos son conscientes de la ejecución que deben realizar y cuáles son las operaciones que utilizan, lo que les permite responder la tarea a pesar de que la reconozcan como la más difícil, asimilan el método de la actividad al eliminar las operaciones más sencillas
  - los alumnos señalan que realizaron tareas integradoras similares anteriormente y ya un 87,8% las resuelve con una cantidad menor de pasos, esto permite corroborar las inferencias realizadas en el punto anterior y el perfeccionamiento de su ejecución, muestran concientización del proceso que realizan
  - las respuestas a las interrogantes 5 y 6 evidencian un crecimiento de la cantidad de alumnos que consideran que a veces meditan el modo de realizar las tareas, son más los que siempre meditan antes de realizar la tarea, se mantiene un elevado número de alumnos que meditan cómo realizar la tarea integradora durante su ejecución (78,%). Aunque decrece, se mantiene la tendencia de ejecución
  - un 8,5% (siete alumnos, de los tres grados) presenta serias dificultades para describir los pasos en la solución de la tarea integradora y no han perfeccionado el proceso de solución de las mismas con respecto a ocasiones anteriores, no se detienen a meditar acerca de cómo realizarlas del mejor modo.
- La aplicación de estos test mostró alumnos conscientes de sus procedimientos en la realización de las tareas y que los adaptan a su ejecución personal. Ellos pueden reflexionar acerca del grado de dificultad que implica realizar la tarea integradora. Se detecta el perfeccionamiento de la ejecución y

han dado pasos hacia su dominio, aún incipientes y no extrapolados a todos los contextos de su vida.

Realización de un **estudio de casos**: Se realizó un diagnóstico integral que contempla la exploración clínica o biológica (Anexo 6a), pedagógica (Anexo 6b), psicológica (Anexo 6c), del contexto familiar y comunitario (Anexo 6d) de los 19 alumnos del grupo de noveno grado. Se utiliza un estudio de casos cualitativo de múltiples casos (Hernández Sampieri, R. 2010) como el método de estudio profundo para determinar la evolución en el logro de la integración de los contenidos por los alumnos, como resultado de la metodología propuesta. Se emplearon diferentes métodos y técnicas, entre ellas: entrevista a padres y alumnos, encuestas a profesores, observación participante, revisión de documentos oficiales (libretas, historia clínica y expediente acumulativo del alumno), test psicológicos como: Rotter infantil y técnica de los diez deseos y para la esfera cognoscitiva la comparación de conceptos y la memorización de diez palabras con ayuda de la psicopedagoga.

En Anexo 6f se exponen como ejemplos tres casos (uno de cada nivel de desempeño cognitivo) y se plantean las regularidades que se derivan del estudio de los 19 alumnos. Del análisis de los resultados se infieren las **potencialidades** que tienen estos alumnos para la integración de contenidos.

1. La exploración clínica o biológica reflejó que todos los alumnos están aptos para lograr la integración de contenidos, su estado actual es saludable, su desarrollo físico es normal, no presentan limitaciones en el estado de los analizadores que le impidan ejecutar la actividad.
2. La exploración pedagógica demostró que poseen características comunes a cualquier aula de Secundaria Básica: diferentes niveles de desempeño cognitivo y de asimilación, presentan dificultades en algunos elementos del conocimiento, facilitan la labor profesor - educativa del profesor en su accionar pedagógico diario y tienen todas las condiciones para lograr la integración de contenidos.
3. La exploración psicológica mostró el estilo de aprendizaje, con énfasis en la atención, la memoria, el pensamiento, la autovaloración y la motivación, importante desde lo didáctico para trabajar en función de las dificultades y pasar gradualmente a estructuras más complejas para integrar los contenidos. El grupo ofrece posibilidades para el trabajo pedagógico y variar las vías de solución de un problema, lo

que apunta a cierta flexibilidad de su pensamiento, aspecto importante para resolver las tareas integradoras.

4. La exploración del contexto familiar y comunitario manifestó las fortalezas y dificultades que se presentan en estos contextos para garantizar una correcta influencia en la integración de contenidos

Se detectan además, algunas **limitaciones** para el desarrollo de tareas integradoras:

1. Insuficiente motivación en algunos alumnos para cumplir tareas, al no indicar el profesor actividades grupales que garanticen el papel protagónico de cada alumno y carentes de situaciones problémicas.

2. Pobre dominio por algunos alumnos de los contenidos de cada una de las ciencias naturales con énfasis en el desarrollo de las habilidades generales y específicas.

3. Dificultades de la memoria, la atención y el pensamiento, en el análisis, la síntesis, la abstracción y la generalización. Predomina la memoria inmediata y mecánica lo que limita la solidez de los conocimientos.

4. Insuficiente atención pedagógica a los aspectos antes mencionados.

#### **Valoración cualitativa general de la aplicación del estudio de casos.**

Para valorar el logro de la integración de los contenidos por los alumnos como resultado de la metodología propuesta se aplicó la observación y la entrevista a alumnos y profesores. Resultados:

#### **Entrevista a profundidad a alumnos (Anexo 6e)**

Los 19 alumnos de la muestra del estudio de casos fueron **observados durante la realización de la tarea integradora 13**, al aplicar el segundo test de metacognición y luego  **fueron cuestionados** acerca del proceso de solución de la misma, para llegar a inferencias acerca de la validez de la metodología:

- el 100% (19) realiza tareas integradoras al ser orientados. Todos refieren que cumplen las orientaciones del profesor para ello, tratan de comprender las tareas, buscan el problema a resolver, activan los contenidos de las asignaturas, los relacionan y elaboran respuestas donde los integran

- el 100% (19) plantea que les gustan las ciencias naturales ya que estudian hechos y fenómenos de la naturaleza, establecen una estrecha relación con la vida que les rodean, los prepara para la vida
- el 84, 2% (16) consideran fáciles las tareas integradoras y el 15% (tres) las consideran difíciles
- el 89, 4% (17) se considera capaz de integrar contenidos de las ciencias naturales, solo el 10% (dos alumnos) refiere que no son capaces
- el 100% utiliza los medios que los profesores les orientan para su ejecución como son: libros de texto, vídeos, software, mapas u otros materiales y bibliografías, según la tarea indicada
- los alumnos señalan los pasos de mayor dificultad en la realización de las tareas integradoras: cómo proceder para resolver la tarea integradora (13) y establecer relaciones entre los contenidos de varias asignaturas (17), dos alumnos plantean que les cuestan trabajo todos los pasos. El 100% los considera pasos concretos para resolver la tarea, relacionar los contenidos y lograr la integración de los mismos
- el 100% recibe ayuda de los profesores y de otros compañeros y de vecinos y familiares si la tarea es extraclase. Expresan que muchas de estas tareas son complejas, con contenidos de más de una asignatura integrados, y que no están acostumbrados a realizarlas sistemáticamente
- entre las dificultades que limitan la realización de las tareas integradoras y el logro de la integración señalan: poco dominio de los contenidos de las ciencias naturales (nueve alumnos, 47,3%), la complejidad de esta tarea (12 alumnos, 63,1%), la pobre orientación de los profesores para su realización (14 alumnos, 73,6%), la falta de sistematicidad en su realización (ocho alumnos, 42,1%) y que no saben cómo hacerlas (cuatro alumnos, 21%).

**Entrevista a profundidad a profesores que aplicaron la metodología en noveno grado (Anexo 6e)**

- El 100% (3) plantea que con la aplicación de la metodología gradualmente mejora la apropiación de conocimientos y habilidades esenciales. En dos casos no aprecian avances.

- El 100% (3) considera que todos los alumnos necesitan niveles de ayuda para el desarrollo con calidad de los procesos interdisciplinarios y en particular en la solución de las tareas integradoras, generalmente establecen relación entre la ayuda y los niveles de desempeño de los alumnos.
- Los profesores expresan que los alumnos lograron la aplicación de los procedimientos para la apropiación interdisciplinar en diferentes situaciones gracias al trabajo metodológico realizado que permitió el debate, el intercambio, la reflexión y la cooperación con el resto de los profesores que ponen en práctica la propuesta y los preparó para la orientación interdisciplinar (tres), refieren que al inicio encontraban los procedimientos complejos y que gracias a su práctica sistemática lograron aplicarlos, (tres), a uno aún le cuesta trabajo aplicarlos por su complejidad (uno).
- El 100% indica que la responsabilidad y disposición reveladas así como la calidad de la exposición del resultado de la tarea integradora ha mejorado pues los alumnos toman conciencia de la importancia que tiene la tarea y la integración de los contenidos, se aprecian mayor motivación e interés.
- El 100% (tres) refiere que se logra la integración de los contenidos por la mayoría de los alumnos. Expresan que existen algunos que no son capaces de integrar los contenidos por su capacidad intelectual, dificultades en procesos del pensamiento e insuficiente desarrollo de habilidades: explicación y demostración. En este grupo dos alumnos no llegan a integrar, aunque con niveles de ayuda altos pueden realizar algunas tareas.

De los datos anteriores se puede inferir que:

- los alumnos muestran motivación e interés por las tareas integradoras, crece la disposición para realizarlas y la interacción positiva con los fenómenos de la naturaleza con que se relacionan
- es importante la orientación interdisciplinar del profesor para que se garantice una creciente apropiación interdisciplinar por los alumnos y la integración de los contenidos
- los alumnos necesitan ayuda para comprender las tareas y para la proyección de alternativas de solución y exposición de sus resultados. La ayuda disminuye del primero al tercer nivel de desarrollo

- es necesario que los alumnos de los tres niveles de desarrollo se estimulen y se motiven para que desarrollen las operaciones del pensamiento, alcancen un nivel teórico y logren la integración de contenidos de las ciencias naturales. Este resultado se puede alcanzar en todos los alumnos con una adecuada atención individualizada, seguimiento al diagnóstico y evolución progresiva
- el establecimiento de nexos adquiere una proyección consciente a medida que se realizan los procesos interdisciplinarios y se trabaja con sistematicidad la realización de tareas integradoras entre todas las asignaturas del plan de estudios y se analizan situaciones que le permitan aplicar conocimientos, métodos y medios necesarios para la solución del problema planteado
- se ratifica la importancia del trabajo metodológico interdisciplinar para la realización con calidad de los procesos interdisciplinarios
- debe insistirse en que los alumnos demuestren con independencia cómo ellos influyen positivamente en los fenómenos de la naturaleza, de la sociedad y el pensamiento a ella asociados, en estrecha relación con los comportamientos y valores que los caracterizan.

La experimentación en el terreno permitió la implementación de la metodología propuesta y el análisis de los resultados, los que se consideran satisfactorios. Los resultados de las pruebas pedagógicas de entrada y de salida a los alumnos de la muestra de los tres grados y el estudio de casos realizado corroboran logros en los procesos de integración de contenidos de las asignaturas de las ciencias naturales, como consecuencia positivas de la aplicación de la metodología.

Se manifestaron avances y retrocesos en el logro de los objetivos propuestos en profesores y alumnos, pero ellos no afectaron el proceso de aplicación realizado, se tomaron las medidas pertinentes y los resultados demuestran la validez de la metodología. Es importante que los avances y retrocesos sean tenidos en cuenta, en aras de perfeccionar el proceso. Pueden dar lugar a futuras investigaciones, relacionadas con la esfera afectivo - motivacional de los profesores y con el logro de la interdisciplinariedad en otras áreas del conocimiento.

Como resultado del proceso de aplicación parcial se obtuvieron transformaciones en:

- El **proceso de enseñanza – aprendizaje** de las disciplinas de las ciencias naturales en Secundaria Básica, se enriquece con un trabajo metodológico interdisciplinario profundo y sistemático, con la aplicación del enfoque interdisciplinario, del método interdisciplinar para la integración de contenidos y con contenidos específicos para la interdisciplinariedad, llevado todo a la práctica desde la aplicación de la metodología propuesta. Se aporta un orden lógico y coherente para actuar al concretar los procesos interdisciplinarios. Se favorecen las relaciones entre los sujetos y una mejor estructuración, organización y dirección del proceso, las formas de actividad y comunicación favorecen la interacción de lo individual con lo colectivo, de lo instructivo y lo educativo como proceso desarrollador.
- **Los profesores**, alcanzan mayor dominio de los contenidos y metodologías de las disciplinas del área, establecen nexos entre ellos, desarrollan procesos de orientación interdisciplinar de manera consciente y ofrecen ayuda a sus alumnos. Profundizan en los procesos lógicos del pensamiento, en las habilidades que se trabajan y en la aplicación de métodos y procedimientos para alcanzar la dinámica de la interdisciplinariedad en el proceso.  
  
Ellos trabajan con tareas integradoras y desarrollan habilidades en su elaboración. Interaccionan con bibliografía de alto nivel científico y actualizado y con las tecnologías de la información y la comunicación. Logran mejoras en la dirección científica del proceso con la aplicación de las funciones de dirección de los procesos interdisciplinarios. Se eleva su preparación didáctica y perfeccionan la calidad de las clases en todos sus componentes, la resolución de problemas, la educación para la salud, sexual y ambiental, el fortalecimiento de la educación en valores. Perfeccionan el diagnóstico de cada alumno, su seguimiento y su atención pedagógica. Logran una visión holística de los hechos y fenómenos de la naturaleza, desarrollan un pensamiento dialéctico, flexible e interdisciplinario. Ponen en práctica una didáctica que garantiza un proceso de enseñanza - aprendizaje desarrollador.
- **Los alumnos**, bajo la guía del profesor, logran la apropiación de contenidos de las ciencias naturales y comprenden las concatenaciones entre ellos, realizan la búsqueda de relaciones interdisciplinarias al interactuar con un fenómeno específico y consiguen con ello integrar contenidos de las ciencias

naturales, lo que favorece su formación, la solución de tareas integradoras e interactuar positivamente con hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento de su cotidiano de vida.

Se logra la activación de los procesos lógicos del pensamiento y el desarrollo de habilidades intelectuales, particulares de las ciencias naturales. Interactúan con variadas bibliografías y con las tecnologías de la información y las comunicaciones, con énfasis en el trabajo con los software educativos. Muestran mayor protagonismo en la actividad de aprendizaje, mayor independencia cognoscitiva y la apropiación del contenido ocurre mediante procesos de socialización y comunicación en una lógica de aprendizaje activo, con un esfuerzo intelectual productivo que favorece su personalidad.

Se aprecian mejoras en la lengua materna: en la expresión oral y escrita. Desarrollan un pensamiento reflexivo, creativo e interdisciplinario. Logran saberes integrados con una visión holística de hechos y fenómenos en la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. Aplican el contenido apropiado a la práctica social a partir de la valoración personal y social. Desarrollan reflexiones metacognitivas sobre los procedimientos de apropiación, la solución de tareas integradoras y su autocorrección.

Alcanzan una mayor motivación por el estudio de las ciencias naturales y preparación en los contenidos relacionados en su educación para la salud, sexual y ambiental. Se favorece la formación de valores, sentimientos y normas de conducta. Se aprecia responsabilidad, laboriosidad y amor hacia la naturaleza y por el cuidado y protección del medio ambiente. Mejoran la interacción con hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento en el contexto en que se desarrollan con incidencia en el hogar y el radio de acción en que se desenvuelven. Se aprecian cambios favorables relacionados fundamentalmente con el cumplimiento de medidas higiénicas para la salud desde lo individual y colectivo, estos cambios les permiten adaptarse a la realidad y transformarla.

Se desarrolla la estructura cognitiva del alumno. Se han favorecido los procesos de la atención, memoria, pensamiento, autoevaluación, autorreflexión y de la autorregulación. Se aprecia mayor concientización de la actividad. En la solución de tareas integradoras alcanzan la extrapolación de

ideas, la apropiación de las operaciones perfeccionadas de la ejecución hasta automatizar algunas de ellas, el conocimiento de los procedimientos necesarios para lograr solucionar la tarea mediante la integración de los contenidos y por tanto del método que se emplea en el desarrollo de la actividad. En sentido general manifiestan una participación activa, independiente, consciente y reflexiva en los procesos interdisciplinarios, con incidencia en su comportamiento y formación de valores que se evidencia en el cumplimiento de los deberes escolares y en su actitud autocrítica, crítica y reflexiva en las asambleas pioneriles que se efectúan en el grupo, en otras actividades del centro y la comunidad lo que demuestra su crecimiento como personalidad y su incidencia directa en su formación producto de un aprendizaje desarrollador.

La realización de los procesos interdisciplinarios provoca cambios en su formación vocacional, once de los alumnos del grupo de noveno (estudio de casos) continuaron estudios de preuniversitario, cinco se inclinaron hacia especialidades técnicas relacionadas con las ciencias naturales.

### **Conclusiones Capítulo III**

1. Quedó demostrada a partir de los métodos empleados, los indicadores propuestos y los resultados obtenidos, la validez de la metodología para la dinámica de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica. Con ella se favorece el desarrollo de procesos interdisciplinarios en estas disciplinas y se eleva la calidad de su proceso de enseñanza – aprendizaje.
2. Se demostró evolución positiva en los alumnos de la muestra al corroborarse sus logros en la integración de los contenidos, lograron la apropiación de los mismos en las ciencias naturales y comprendieron las concatenaciones entre ellos, en la búsqueda de relaciones interdisciplinarias al interactuar con hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento (en su cotidiano de vida) en el contexto donde se desarrolla. Todo lo cual contribuyó a su formación integral, lo que es muestra del valor de la metodología.

3. El estudio realizado, a través del nivel de ejemplificación, permitió interpretar los datos cualitativos y cuantitativos obtenidos de la aplicación de cada uno de los métodos y técnicas empíricas empleadas. Ello permitió plantear que la propuesta de esta tesis y su implementación en la práctica, favorece que el profesor de las ciencias naturales de Secundaria Básica alcance desempeños superiores en la dinámica de la interdisciplinariedad y en la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje y aportó evidencias positivas de que la metodología propuesta es pertinente.

## CONCLUSIONES GENERALES

A partir de la interpretación de los datos obtenidos en el estudio de la evolución histórica, del estado actual y de la epistemología de los procesos de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales en la Secundaria Básica, con enfoque interdisciplinar, en la presente investigación, se da solución a la contradicción existente en la didáctica de estas ciencias: insuficiencias teórico – metodológicas del proceso de enseñanza – aprendizaje limitan el desarrollo por el profesor de la orientación interdisciplinar para lograr la apropiación interdisciplinar de contenidos de las disciplinas de las ciencias naturales, por los alumnos de Secundaria Básica.

Se comprobó en los estudios realizados en el objeto la existencia de regularidades que enmarcan el desarrollo de un proceso de enseñanza – aprendizaje que aún no satisface las exigencias actuales a la formación de los alumnos de Secundaria Básica, pues ha prevalecido una concepción interdisciplinar curricular de carácter externo, sobre intentos de lograr la relación interdisciplinariedad - integración caracterizados por esfuerzos espontáneos de los profesores.

En el orden teórico se consideró la existencia de procesos interdisciplinarios inmersos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales de Secundaria Básica, que conciben el establecimiento de relaciones entre la orientación - apropiación interdisciplinar desde el empleo de un método interdisciplinar para la integración y un sistema de contenidos que incluye aquellos con los que interactúa el alumno en su contexto, en su vida cotidiana y que son indispensables para contribuir a su formación.

La esencia del enfoque interdisciplinar que se propone se da en la relación dialéctica orientación – apropiación interdisciplinar; se satisface cuando el profesor guía al alumno al establecimiento de relaciones entre los contenidos relacionados con un mismo fenómeno que se estudia en las diversas disciplinas de las ciencias naturales para conformar en su mente una nueva idea, integral, acerca de ese fenómeno, y logra una transformación en espiral ascendente de su idea inicial acerca de él,

enriquecida y ampliada por los contenidos que hace suyos, la cual emplea en la solución de tareas integradoras y al enfrentarse a los problemas de su vida cotidiana y resolverlos.

En la conformación de la metodología y sus etapas se revelan relaciones entre los componentes que garantizan el funcionamiento dinámico y armónico del sistema. La integración de contenidos por el alumno es la cualidad resultante del mismo y resultado del trabajo que se despliega con esta metodología que permite el establecimiento satisfactorio de la relación interdisciplinariedad – integración.

La aplicación parcial de la metodología mediante el método experimentación sobre el terreno, en el municipio Gibara, Holguín, permitió considerar válida la hipótesis y alcanzado el objetivo de la investigación, ya que como resultado del proceso se lograron transformaciones en la enseñanza – aprendizaje de las disciplinas de las ciencias naturales en Secundaria Básica, que se enriquecen con la aplicación del enfoque interdisciplinario, desde un método interdisciplinar para la integración y la determinación de contenidos específicos para la interdisciplinariedad.

Con la aplicación de la metodología ocurren sustanciales transformaciones en los profesores, quienes alcanzan mayor dominio de los contenidos de las disciplinas del área de las ciencias naturales, logran el desarrollo de procesos de orientación interdisciplinar de manera consciente y con ello, ofrecen orientación y ayuda a sus alumnos, para el desarrollo de los procesos interdisciplinarios. Estos, a su vez, bajo la guía del profesor, logran la apropiación de contenidos de las ciencias naturales al comprender las concatenaciones entre ellos, realizan la búsqueda de relaciones interdisciplinarias al interactuar con un fenómeno específico y consiguen integrar contenidos de las ciencias naturales, lo que facilita la solución de tareas integradoras e intervenir adecuadamente en hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento en su cotidiano de vida, todo lo cual influye positivamente en su formación.

Desde lo teórico, se alcanza el mejoramiento del desarrollo de los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje, con el establecimiento de un método interdisciplinar para la integración. Sus

procedimientos aportan lo metodológico para que el profesor oriente al alumno con enfoque interdisciplinar y que éste se apropie de los contenidos de las ciencias naturales y los integre en su pensamiento. Se perfecciona el contenido con su organización en nodos interdisciplinarios basado en su pertinencia, utilidad y significación social y como condición, su aporte a la formación integral del alumno.

## **RECOMENDACIONES**

- Continuar la investigación para profundizar en los estudios relacionados con el diagnóstico de los profesores, específicamente, en la esfera afectiva – motivacional, por la importancia que tiene conocer las motivaciones, los intereses profesionales como punto de partida para el arduo trabajo que conlleva el desarrollo de los procesos interdisciplinarios.
- Desarrollar investigaciones que satisfagan la necesidad de realizar un estudio curricular y didáctico en las disciplinas de las ciencias naturales que son parte del currículo de la Secundaria Básica, que considere incluir en su sistema de contenidos el abordaje de fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, para, a partir del análisis de sus diversas aristas (contempladas en varias asignaturas escolares), realizar procesos interdisciplinarios y dar cumplimiento al principio de la interdisciplinariedad.
- Realizar investigaciones que satisfagan la necesidad de cumplir el principio de la interdisciplinariedad en los procesos de enseñanza – aprendizaje de todas las asignaturas que conforman el currículo de la Secundaria Básica cubana.
- Crear las condiciones necesarias para la generalización de la propuesta de manera que se garantice la preparación de los profesores a quienes va dirigida y hacerla extensiva a todos los profesores de las asignaturas de ciencias naturales de Secundaria Básica, lo que puede concretarse en la socialización, distribución y aplicación del folleto elaborado con las orientaciones pertinentes para la aplicación de la metodología.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ABAD, G. (comp.). (2009). Pensamiento complejo, interdisciplinariedad y Cultura científica. En: Didáctica de las Ciencias, Nuevas perspectivas, pp.68-77.Tercera Parte. Ciudad de La Habana: Sello Editor Educación Cubana.
2. ABAD, G. y K. FERNÁNDEZ (2007). Algunas reflexiones en torno a la integración en el currículo. Santiago de Cuba. (Documento en soporte digital).
3. \_\_\_\_\_ (2010). La integración de contenidos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias en la Secundaria Básica: posibilidades de concreción en la práctica escolar. UCP "Frank País García". Santiago de Cuba. (Documento en soporte digital).
4. ADDINE, F. y G. GARCÍA (1999). Componentes del proceso de enseñanza aprendizaje. En: Temas de introducción a la formación pedagógica, pp.46-54. La Habana: Pueblo y Educación.
5. \_\_\_\_\_ (2004). La interacción: núcleo de las relaciones interdisciplinarias en el proceso de formación de los profesionales de la Educación. Una propuesta para la práctica laboral investigativa. En: M. ÁLVAREZ (comp.). Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias, pp. 110-138. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
6. ADDINE, F. y otros (2002). Principios para la dirección del proceso pedagógico. En Compendio de Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.
7. \_\_\_\_\_ (2007) Didáctica teoría y práctica. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
8. ADDINE, R. y E. RAMÍREZ (2002). Contribución de la enseñanza de la Química y la Biología a la formación cultural del Bachiller. Ponencia. Segundo Congreso Internacional Didácticas de las Ciencias. La Habana.

9. AGUAYO, A. (1943). Didáctica de la Escuela Nueva. Habana Cultural, S. A.
10. ALBUJANOVA, K. (1980). Personalidad y actividad. En: Psicología del Socialismo, pp. 46-59. La Habana: Ciencias Sociales.
11. ALOISIO, C. y otros (2005). Perspectivas de integración interdisciplinaria entre los departamentos de Ciencia Política, Sociología y Trabajo Social de la Facultad de Ciencias Sociales de la UDELAR. Montevideo. (Documento en soporte Digital).
12. ÁLVAREZ, C. (1996). Hacia un escuela de excelencia. La Habana: Academia.
13. \_\_\_\_\_ (1999). Didáctica. La escuela en la vida. La Habana: Pueblo y Educación.
14. ÁLVAREZ, C. y A. GONZÁLEZ (2000). Lecciones de didáctica general. Bogotá: Magisterio.
15. ÁLVAREZ, M. (2002). Acercamiento a la interdiscipliniedad en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. La Habana: Pueblo y educación.
16. \_\_\_\_\_ (2001). La interdiscipliniedad en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la educación media básica. En: Resúmenes del Congreso Internacional Pedagogía, pp. 108. La Habana.
17. \_\_\_\_\_ (1999). La interdiscipliniedad en los departamentos de Ciencias Exactas de la educación media. En: Resúmenes del I Congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias, pp. 110-112. La Habana.
18. \_\_\_\_\_ (1999). Sí a la interdiscipliniedad. En: Revista Educación, no. 97, pp. 18-23. La Habana.
19. \_\_\_\_\_ (2006). La interdiscipliniedad en el proceso docente educativo. Caracas: Editorial de la UBV.
20. ÁLVAREZ, M. y otros (2004). Interdiscipliniedad: Una aproximación desde la enseñanza aprendizaje de las ciencias. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
21. ÁLVAREZ, R. (1997). Hacia un currículum integral y contextualizado. Tegucigalpa:

Universitaria.

22. AMADOR, A. (1989). Conoces a tus alumnos. La Habana: Pueblo y Educación.
23. \_\_\_\_\_ (1993). El adolescente y el joven, aceptado o rechazado. La Habana: Pueblo y Educación.
24. \_\_\_\_\_ (2001). El adolescente cubano: una aproximación al estudio de su personalidad. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
25. ANDER-EGGS, E. (1994). Interdisciplinariedad en Educación. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.
26. AYALA, M. (2008). La interdisciplinariedad como principio en la formación del profesor integral de preuniversitario en humanidades. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
27. BANASCO, J. (2007). Concepción integradora de las Ciencias Naturales en la Secundaria Básica. Congreso Internacional Pedagogía. La Habana. (Curso preevento).
28. BATISTA, A. (2008). La formación de valores de identidad y dignidad en los estudiantes de preuniversitario. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
29. BATISTA, N. (2001). Una concepción metodológica de educación en valores para su diseño curricular en las carreras de ingeniería. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Ciudad de La Habana.
30. BÁXTER, E. (1989). La formación de valores, una tarea pedagógica. La Habana: Pueblo y Educación.
31. \_\_\_\_\_ (1998). La educación en valores. Papel de la escuela. La Habana: (Documento del ICCP).
32. \_\_\_\_\_ (2006). Diversidad de métodos para educar y evaluar lo logrado

en la educación en valores. En: Séptimo Seminario Nacional para Educadores, pp.14-19.  
La Habana.

33. BERMÚDEZ, S. y R. RODRÍGUEZ (1996). Teoría y Metodología del Aprendizaje. La Habana: Pueblo y Educación.
34. BERMÚDEZ, R. y L. PÉREZ (2004). Aprendizaje formativo y crecimiento personal. La Habana: Pueblo y Educación.
35. BERMÚDEZ, R. y otros (2002). Dinámica de grupo en educación: su facilitación. La Habana: Pueblo y Educación.
36. \_\_\_\_\_ (2007). La orientación individual en contextos educativos. La Habana: Pueblo y Educación.
37. \_\_\_\_\_ (2004). Aprendizaje formativo y crecimiento personal. La Habana: Pueblo y Educación.
38. BERNAZA, G. y C. DOUGLAS (2011). La orientación del aprendizaje: en la enseñanza de las ciencias y en el postgrado. Congreso Internacional Pedagogía. La Habana. (Curso preevento).
39. BLANCO, A. (2001). Introducción a la Sociología. La Habana: Pueblo y Educación.
40. \_\_\_\_\_ (2003). Filosofía de la Educación: Selección de lecturas. La Habana: Pueblo y Educación.
41. BLANCO, A. y otros (2003). La profesionalización del maestro desde sus funciones fundamentales, algunos apuntes para su comprensión. Premio de Ciencia y Técnica del MINED. La Habana.
42. Breve diccionario de la lengua española. Instituto de Literatura y Lingüística. La Habana: Biblioteca Familiar, Ediciones Abril. 2007. (Tomo II).
43. BURQUE, M. y otros (2002). Temas de psicología pedagógica para maestros La Habana: Pueblo y Educación. (Tomo II).

44. CABALLERO, A. (1999). La formación integral de los alumnos de Secundaria Básica, mediante la relación interdisciplinaria de la Biología y la Geografía, con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química. Tesis en opción al título académico de Máster. Universidad de La Habana.
45. \_\_\_\_\_ (2000). La interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía, con la Química: una estructura didáctica. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciudad de La Habana.
46. \_\_\_\_\_ (1997). La interrelación de los programas de Ciencias Naturales en la Secundaria Básica. Congreso Internacional Pedagogía. La Habana. (Ponencia).
47. \_\_\_\_\_ (1999). La relación interdisciplinaria de la Biología, la Geografía y la Química, una vía para la formación integral del alumno de Secundaria Básica. Congreso Internacional Pedagogía. La Habana. (Ponencia).
48. \_\_\_\_\_. (1998). Un viaje didáctico a la relación interdisciplinaria de la Biología y la Geografía, con el aprendizaje de la Química. En: Órbita Científica, no.14, vol. 4, oct – dic , pp. 1-7. La Habana.
49. CABALLERO, A. y otros (1999). Reflexiones sobre un proyecto curricular de la asignatura Química, para la Secundaria Básica Cubana. En: Órbita Científica, no. 18, vol. 6, pp.3-8. oct.-dic.
50. CABALLERO, E. (2010). La estimulación de los componentes sociopsicológicos de la comunicación en los estudiantes de Preuniversitario. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP “José de la Luz y Caballero”, Holguín.
51. CARVAJAL, C. y otros (2003). Educación para la salud en la escuela. La Habana: Pueblo y Educación.
52. CASTELLANOS, B. y otros (2001). Hacia una sexualidad responsable y feliz. La Habana: Pueblo y Educación. (Parte I).

53. CASTELLANOS, D. (2003). Reflexiones metacognitivas y estrategias de aprendizaje. Congreso Internacional Pedagogía. La Habana.
54. CASTELLANOS, D. y otros (2002). Aprender y Enseñar en la Escuela: una concepción desarrolladora. La Habana: Pueblo y Educación.
55. CASTRO, F. (2000). Caracterización del modo de actuación profesional del profesor de Matemática-Computación: una aproximación curricular. Tesis presentada en opción al título académico Máster en Ciencias de la Educación, Universidad de Pinar del Río.
56. CASTRO, F. y otros (2004). El proyecto de año como unidad interdisciplinar del proceso curricular en la formación inicial del profesor para la escuela cubana. En MARTHA ÁLVAREZ (comp.). Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias, pp. 254-272. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
57. CEREZAL, J. y J. FIALLO (2001). Como investigar en Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.
58. CHACÓN, D. (2013). La interdisciplinariedad en los contenidos de Secundaria Básica desde las ciencias naturales. Revista electrónica "Ciencias Holguín". Disponible en <http://www.ciencias.holquin.cu>. Consultado 13/9/2012.
59. \_\_\_\_\_ (2013). La relación interdisciplinariedad-integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Revista electrónica "Ciencias Holguín". Disponible en: <http://www.cienciasholguin.cu>. Consultado 13/9/2012.
60. \_\_\_\_\_ (2011). La tarea docente integradora, una vía para favorecer el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de noveno grado. Congreso Internacional Pedagogía, La Habana.
61. \_\_\_\_\_ (2012). Los procesos interdisciplinarios: un reto en la didáctica de las ciencias. V Taller Nacional Científico Metodológico sobre Formación Laboral (CENFOLAB

- 2012). I Taller Nacional de Investigaciones Educativas. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín. (CD)
62. \_\_\_\_\_ (2013). Los procesos interdisciplinarios en las ciencias naturales de Secundaria Básica, una contribución a la formación del escolar. Taller Internacional la Matemática, la Informática y la Física en el siglo XXI. UCP "José de la Luz y Caballero, Holguín. (CD).
63. \_\_\_\_\_. (2008). Propuesta de tareas docentes integradoras para favorecer el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de noveno grado. Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
64. CHACÓN, N. (1999). La formación de valores morales. Propuesta metodológica y experiencia aplicada. Congreso Internacional. Pedagogía. La Habana.
65. CHÁVEZ, J. y otros (2005). Acercamiento necesario a la Pedagogía General. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
66. COLÁS, P. y L. BUENDÍA. (1994) Investigación Educativa. España: Alfar.
67. \_\_\_\_\_ cita a Canquihem (1977). La interdisciplinariedad en la carrera Tecnología de la salud. Disponible en: <http://www.odisea.com.nx>. Consultado 16/4/10.
68. COLLAZO, B. y M. PUENTES (1992). La orientación en la actividad pedagógica. La Habana: Pueblo y Educación.
69. CONCEPCIÓN, M. y F. RODRÍGUEZ (2005). Rol del profesor y sus estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje. Holguín: Ediciones Holguín.
70. Constitución de la República de Cuba (2009). Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.

71. CUBA. MINED (1979). III Seminario Nacional a dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales de educación (documentos normativos y metodológicos. (Cuarta parte, febrero)
72. \_\_\_\_\_ (2000).III Seminario Nacional para educadores. La Habana.
73. \_\_\_\_\_ (2005). VI Seminario Nacional para educadores. La Habana.
74. \_\_\_\_\_ (2001). Libros de texto de Química, Biología, Física y Geografía. 7mo, 8vo y 9no grados. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
75. \_\_\_\_\_ (2006). Maestría en Ciencias de la Educación, Módulos I, II y III. . La Habana: Pueblo y Educación.
76. \_\_\_\_\_ (2002). Modelo de Escuela Secundaria Básica. Documento del ICCP. La Habana. (Proyecto).
77. \_\_\_\_\_ (2007). Modelo de Escuela Secundaria Básica. Documento del ICCP. La Habana. (Proyecto).
78. \_\_\_\_\_ (2009). Periolibro digital y texto provisional de Ciencias Naturales 7mo, 8vo y 9no grados.
79. \_\_\_\_\_ (2004). Programas de 7mo, 8vo y 9no grados. La Habana: Pueblo y Educación.
80. \_\_\_\_\_(2008).Programas y dosificaciones de 7mo, 8vo y 9no grado. Ciencias Naturales. La Habana: Pueblo y Educación.
81. \_\_\_\_\_ (2010).Programa de Ciencias Naturales 2010-2011. La Habana: Pueblo y Educación.
82. \_\_\_\_\_ (2009).Resolución Ministerial120/09. La Habana.
83. \_\_\_\_\_ (2010).Resolución Ministerial150/10. La Habana.
84. \_\_\_\_\_ (2001).Temas de Geografía de Cuba. Selección de lecturas. 9no grado. La Habana: Pueblo y Educación.

85. CUBA. Partido Comunista de Cuba.: Tesis y Resoluciones. Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba. La Habana: DOR del Comité Central del PCC. 1976.
86. CUENCA, D. (2011).Propuesta de trabajo metodológico interdisciplinar en el departamento de humanidades en la enseñanza pre-universitaria. Cuadernos de Educación y Desarrollo. En Revista Académica, vol. 3, no. 29. <http://www.Eumed.net>. Consultado: 5/7/2011.
87. DANILOV, M. y SKATKIN (1981). Didáctica de la escuela media. La Habana: Libros para la Educación.
88. DE ARMAS, N. y otros (1999). Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. Disponible en: <http://ftp.ceces.upr.edu.cu/>. **CONSULTADO 12/12/2012.**
89. DEL SOL, M. (2002). Lengua, cultura e interdisciplinariedad. CD de la Carrera PGI. La Habana.
90. Diccionario Enciclopédico Grijalbo. España: Barcelona. 1998
91. Enciclopedia Encarta Premium. **2008**
92. **ENCICLOPEDIA ESPASA POCKET. ESPASA CALPE, S.A. 2007.**
93. Enciclopedia Salvat. Editores, S.A. 2004.
94. ENGELS, F. (1990). AntiDuhring. La Habana: Pueblo y Educación.
95. \_\_\_\_\_ (1982). Dialéctica de la naturaleza. La Habana: Ciencias Sociales.
96. ESTRADA, F. (2002). La relación estructura-propiedades-aplicaciones (E-P-A) de las sustancias y el desarrollo del pensamiento causal en la Química de Secundaria Básica. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP “José de la Luz y Caballero”, Holguín.
97. FARIÑAS, G. (1993). La pedagogía y la psicología en el modelo interdisciplinario para la educación. En Revista Educación y Ciencia, vol. 2, pp 10-14, no. 8.

98. FAZENDA, I. (1994). Práticas interdisciplinares na escola. Sao Paulo: Cortez.
99. FAYOL, H. (1916). Administración industrial y general. Fotocopia del libro (Sin datos).Venezuela. 2011.
100. FLORES, D. (1990). La relación intermateria y su influencia en la formación de habilidades profesionales en los estudiantes (ciclo psicopedagógico). ISP "Félix Varela", Santa Clara. (Ponencia Evento Pedagogía).
101. FERNÁNDEZ, B. (2001).La interdisciplinariedad como base de una estrategia para el perfeccionamiento del diseño curricular de una carrera de ciencias técnicas y su aplicación en la Ingeniería en Automática en la República de Cuba. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, La Habana.
102. FERNÁNDEZ, Y. (2010).La formación laboral de los escolares del tercer y cuarto grados con retraso mental leve. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
103. FIALLO, J. (1996). La relación intermaterias: una vía para incrementar la calidad de la educación. La Habana: Pueblo y Educación.
104. \_\_\_\_\_ (2001). La interdisciplinariedad en la escuela ¿de la utopía a la realidad? ICCP, La Habana.
105. \_\_\_\_\_ (2001). La interdisciplinariedad en la escuela ¿de la utopía a la realidad? Congreso Internacional Pedagogía. (Curso preevento).
106. \_\_\_\_\_ (2012). ¿Cómo formar un pensamiento interdisciplinario desde la escuela? La Habana: Pueblo y Educación.
107. FLORIANI, D. (1998).Interdisciplinariedad: Teoría y práctica en la investigación y la enseñanza. En: Revista Formación Ambiental, vol 10, no 23, pp. 15-18.
108. FUENTES, H. y E. MATOS (2006).El proceso de investigación científica. CEES "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.

109. \_\_\_\_\_ (2009). Pedagogía y didáctica de la educación superior. CEES "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
110. GALPERIN, P. (1982). Introducción a la Psicología. La Habana: Pueblo y Educación.
111. GARCÍA, G. (comp.) (2002). Compendio de Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.
112. GARCÍA, J. (2001). Metodología para un enfoque interdisciplinario desde la Matemática destinada a fortalecer la preparación profesional del Contador. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Camagüey.
113. \_\_\_\_\_ (2005). La transdisciplinariedad en la Educación Media Básica. Retos y perspectivas. Congreso Internacional Pedagogía. (Curso preevento).
114. \_\_\_\_\_ (2006). Didáctica e interdisciplinariedad. La Habana. (Documento en formato digital).
115. GARCÍA, J. y S. CALUNGA (2000). Interdisciplinariedad para la formación profesional: desafío actual en la enseñanza politécnica. En: MARTHA ÁLVAREZ (comp.). Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias, pp. 62-79. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
116. GARCÍA, L. (2007). Currículo e interdisciplinariedad. Necesidad y perspectiva en la escuela contemporánea. (Documento en formato digital).
117. GARCÍA, L. (1993). ¿Cómo estimular al maestro al estudio de la creatividad en su actividad profesional? Congreso Internacional Pedagogía. La Habana.
118. GARCÍA, L. y otros (1996<sup>a</sup>). Autoperfeccionamiento docente y creatividad. La Habana: Pueblo y Educación.
119. \_\_\_\_\_ (2003). Fundamentos teóricos y metodológicos de una propuesta curricular para la escuela básica actual. Disponible: <http://www.ucpvillena.rimed.cu/>. Consultado: 8/5/2010.

120. \_\_\_\_\_ (2004). La creatividad en la educación. La Habana: Pueblo y Educación.
121. \_\_\_\_\_ (1996b). Los retos del cambio educativo. La Habana: Pueblo y Educación.
122. GARCÍA, M. y G. ÁREAS (2002). Adolescencia y desarrollo. La Habana: Pueblo y Educación.
123. \_\_\_\_\_ (2005). El trabajo independiente. Sus formas de realización. La Habana: Pueblo y Educación.
124. \_\_\_\_\_ (2006). Psicología Especial. La Habana: Félix Varela. (Tomo II).
125. GARCÍA, P. y R. GROSS (s/a). Diccionario básico de la lengua española. México: Larousse.
126. GMURMAN, E. y F. KOROLEV (1967). Fundamentos generales de la Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.
127. GONZÁLEZ, A. y C. REINOSO (2002). Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.
128. GONZÁLEZ, F. (1995). Comunicación, personalidad y desarrollo. La Habana: Pueblo y Educación.
129. \_\_\_\_\_ (1983). Motivación moral en adolescentes y jóvenes. Ciudad de La Habana: Científico – Técnica.
130. \_\_\_\_\_ (1987). Personalidad y comunicación. Su relación teórico metodológica. En: Investigaciones de la personalidad en Cuba, pp.67-78. La Habana: Pueblo y Educación.
131. \_\_\_\_\_ (1985). Psicología de la personalidad. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
132. \_\_\_\_\_ (1989). Psicología, principios y categorías. La Habana: Ciencias Sociales.

133. GONZÁLEZ, F. y A. MITJANS (1989). La personalidad, su educación y desarrollo. La Habana: Pueblo y Educación.
134. GONZÁLEZ, L. (1999). Metodología para la integración de los conocimientos biológicos y metodológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación Superior. ISP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
135. GONZÁLEZ, L. y otros (2003). Determinación de los componentes didácticos integradores del área de las Ciencias Naturales en el nivel medio cubano. En Revista Ciencias Holguín vol 9.. Disponible en: <http://www.ciencias.holguin.cu>. Consultado: 20/3/2011.
136. GONZÁLEZ, M. (1996). Principales tendencias y modelos de la Educación Ambiental en el sistema escolar. En: Revista Iberoamericana de Educación, no 11, may-ago, pp.24-32, 1996. (Informe sobre el proyecto).
137. GONZÁLEZ, M. y otros (2000). Psicología para educadores. La Habana: Pueblo y Educación.
138. \_\_\_\_\_ (1996b). Informe sobre el proyecto "La Educación Ambiental en Iberoamérica en el nivel medio". Balance provisional. En: Revista Iberoamericana de Educación, no 11, pp.34-43, may-ago.
139. GONZÁLEZ, R. y otros (2005). Geografía Regional: apuntes sobre Cuba. La Habana: Félix Varela.
140. GUADARRAMA, P. (1991). Filosofía de la liberación en Colombia. En: Revista Islas, no 99, pp. 51-74, may-ago.
141. \_\_\_\_\_ (2004). Positivismo y Antipositivismo. La Habana: Ciencias Sociales.
142. GUTIÉRREZ, I. (2009). La interdisciplinariedad, una vía para potenciar el aprendizaje de la Química como parte de la asignatura Ciencias Naturales en los estudiantes de octavo

- grado en la Secundaria Básica "José Justo Aguilera". Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
143. GUETTÓN, Y. (2010). Tareas integradoras para favorecer el aprendizaje de la nomenclatura y notación química de los sales en los estudiantes de noveno grado del Centro Mixto "José Justo Aguilera". Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
144. HERNÁNDEZ, R. (2008). Concepción Teórico-Metodológica para el desarrollo de la Cultura Geográfica en los estudiantes de la Secundaria Básica. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
145. HERNÁNDEZ, R. (2004). Metodología de la investigación. La Habana: Félix Varela. (Tomos I y II).
146. INFANTE, A. (2011). La formación laboral de los estudiantes de Preuniversitario. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
147. KLINGBERG, L. (1978). Introducción a la didáctica general. La Habana: Pueblo y Educación.
148. KONSTANTINOV, F. (1979). Fundamentos de la Filosofía Marxista – Leninista. Materialismo Dialéctico. La Habana: Pueblo y Educación. (Parte I).
149. KOPNIM, V. (1983). Lógica Dialéctica. La Habana: Pueblo y Educación.
150. LABARRERE, G. y G. VALDIVIA (2009). Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.
151. Larousse. Diccionario básico de la Lengua Española. México: Larousse. 2001.
152. Las relaciones interdisciplinarias en el trabajo metodológico. Disponible en: <http://www.monografías.com>. Consultado 11/3/10.

153. Lecciones de Filosofía Marxista- Leninista. La Habana: Félix Varela. 2004. (Tomo II).
154. LEFF, E. (coord.). Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. Disponible en: <http://books.google.com>. Consultado 25/5/10.
155. LENOIR, Y. (1998). Didáctica e interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. En: Fazenda, Ivani (comp). Didáctica e interdisciplinaridade, pp.28.33. Brasil: Papirus.
156. \_\_\_\_\_ (2005). El enfoque interdisciplinario: otra forma de concebir la acción de formación. Conferencia en la Universidad de Monterrey. Octubre. (Laminario en formato PDF).
157. \_\_\_\_\_ (2004). La interdisciplinariedad en la escuela: ¿un fantasma, una realidad, una utopía? Disponible en: [www.cric.ca](http://www.cric.ca). Consultado: 11/10/2010.
158. LENOIR, Y. y A. HASNI (2004). La Interdisciplinaridad por un matrimonio abierto de la razón, de la mano y del corazón. Centro de investigación en Intervención Educativa: Universidad de Sherbrooke. En Revista Iberoamericana de Educación no 35. mayo/agosto. Canadá. Disponible en: [www.rieoei.org](http://www.rieoei.org). Consultado: 5/7/ 2010.
159. LEONTIEV, A. (1975). Actividad, comunicación, personalidad. La Habana: Pueblo y Educación
160. \_\_\_\_\_. (1965). Actividad, conciencia y personalidad. La Habana: Pueblo y Educación.
161. \_\_\_\_\_. (1979). La actividad en la psicología. Ciudad de la Habana: Libros para la Educación.
162. LOMOV, B. F (1983).La interrelación hombre máquina en los sistemas de información. Moscú: Progreso.
163. LÓPEZ, L. (1998).El diálogo y la cultura del error en la formación de los valores. En Revista Temas, no.15, pp. 11-15, julio-septiembre. La Habana.

164. LÓPEZ, M. (1990). Sabes enseñar a describir, definir, argumentar. La Habana: Pueblo y Educación.
165. LUGO, R. (2002). Propuesta de metodología para desarrollar el trabajo interdisciplinario entre la matemática y las asignaturas técnicas en la formación de técnicos agrónomos competentes. En: MARTHA ÁLVAREZ. (comp.). Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias, pp.79-93. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
166. \_\_\_\_\_ (2010). Metodología interdisciplinar para la dirección del proceso de integración de los contenidos de la asignatura matemática con los de otras asignaturas en la especialidad técnico medio en agronomía. Tesis presentada en opción al Título académico de Máster en Ciencias de la Educación. UCP "Carlos Manuel de Céspedes", Isla de la Juventud.
167. MAJMUTOV, M. (1983). La enseñanza problémica. La Habana: Pueblo y Educación.
168. MAÑALICH, R. (1998). Interdisciplinariedad y didáctica. En: revista Educación, pp.12-15, agosto, La Habana.
169. MARÍN, Y. (2004.) Estrategias instruccionales para la enseñanza de las ciencias básicas. Gaceta Médica de México.
170. MARTÍNEZ, B. N. (2004). La formación de saberes interdisciplinarios en los estudiantes de la carrera de licenciatura en Educación Preescolar. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "Pepito Tey", Las Tunas.
171. \_\_\_\_\_ (2004). El ejercicio integrador como vía para la formación de saberes interdisciplinarios en los estudiantes. Pasos para su conformación. Las Tunas. (Documento en formato digital).
172. \_\_\_\_\_ y otros. (2011) La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Congreso Internacional Pedagogía. La Habana.

173. MARTÍNEZ, J. (2004). Concepción de aprendizaje, metacognición y cambio conceptual en estudiantes universitarios de Psicología. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor. Barcelona.
174. MARTÍNEZ, O. (2011). La formación laboral del técnico medio en Construcción Civil a través del proceso pedagógico profesional de la asignatura Fundamentos del Diseño Estructural. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
175. MASSIP V., SALVADOR y otros (2003). Curso de Geografía de Cuba. Tabloide Universidad para todos. La Habana: editado por Juventud Rebelde.
176. MCPHERSON, M. (2002). La educación ambiental como vía de concreción de la interdisciplinariedad en la formación de profesores. En: MARTHA ÁLVAREZ (comp.). Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
177. MORENO, G. (2008). La competencia metodológica para la dirección de la clase en el proceso de formación del profesor general integral de Secundaria Básica. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
178. MORÍN, E. (1994). Introducción al pensamiento complejo. Barcelona: Gedisa.
179. \_\_\_\_\_ (1996). Por una reforma del pensamiento. En: El Correo de la UNESCO, pp.8-11, febrero.
180. \_\_\_\_\_ (2000). Los siete saberes necesarios de la educación del futuro. Brasil: I Cortez, UNESCO.
181. NEKLIUKOVA, N. (1990). Geografía Física General II. La Habana: Pueblo y Educación.

182. NICOLESCU, B. (1999). La transdisciplinariedad: una nueva visión del mundo. Francia.  
Disponible en: <http://www.perso.club-internet.fr/nicol/ciret/-25aout>. Consultado  
12/12/2011.
183. NOCEDO, I. y otros (1996). Metodología de la Investigación Educativa. Segunda  
parte. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
184. NOVO, M. (1996). La educación formal y no formal: dos sistemas complementarios. En  
Revista Iberoamericana de Educación, no. 11 may-ago, pp. 75-102. Madrid.
185. NUÑEZ, J. (1989). Interpretación teórica de la ciencia. Ciudad de la Habana: Ciencias  
Sociales.
186. \_\_\_\_\_ (1991). Filosofía, ciencia y desarrollo social en América Latina. Tesis  
en opción al grado científico de Doctor en Ciencias. Universidad de la Habana.
187. \_\_\_\_\_ (1994). Ciencia, tecnología y sociedad. En: Problemas Sociales de las  
Ciencias, pp.59-72. Ciudad de la Habana: Félix Varela.
188. \_\_\_\_\_ (1998). Ciencia y desarrollo: explorando el pensamiento  
latinoamericano en Filosofía en América Latina. La Habana: Félix Varela.
189. \_\_\_\_\_ (1999). La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Ciudad de  
la Habana. (Documento en soporte digital).
190. NÚÑEZ, N. (2003). La educación de actitudes medioambientales en estudiantes de la  
especialidad de química industrial e la educación técnica y profesional. Tesis en opción al  
grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "José de la Luz y Caballero",  
Holguín.
191. NUÑEZ, S. (2000). Interdisciplinariedad, una propuesta de aplicación para la formación  
de profesores de Biología. Tesis en opción al título académico de Máster. ISPEJV,  
Ciudad de la Habana.

192. \_\_\_\_\_ (2004) Relaciones interdisciplinarias en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. En: MARTHA ÁLVAREZ (comp.). Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias, pp.86-92. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
193. ORTÍZ, E. (1995). Comunicación pedagógica y aprendizaje escolar. Holguín. (Documento en soporte digital).
194. Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación. 1984
195. PERERA, F. (1998). Interdisciplinariedad en los departamentos de ciencias. Material para el postgrado a los Jefes de Departamentos de Ciencias de la enseñanza media. ISPEJV. La Habana.
196. \_\_\_\_\_. (2000). La formación interdisciplinar de los profesores de ciencias: Un ejemplo en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la física. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, La Habana.
197. \_\_\_\_\_. (2007). Práctica de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Congreso Internacional Pedagogía. (Curso preevento).
198. \_\_\_\_\_.(2008) ¿Interdisciplinariedad o integración?. V Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias. La Habana. (Curso).
199. PERERA; F y G. ABAD (2010). Pensamiento complejo, interdisciplinariedad y cultura científica. VI Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias. La Habana. (Curso).
200. PERERA F., M. ÁLVAREZ y L. JIMÉNEZ. (2006). La interdisciplinariedad en el proceso docente educativo. Caracas: Universidad Bolivariana de Venezuela.
201. PÉREZ, G. (1996). Metodología de la Investigación Educativa. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación. (Primera parte).

202. PÉREZ, R. (2007). Concepción de orientación educativa para el aprendizaje de la convivencia comunitaria en Secundaria Básica. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
203. PÉREZ, Y. (2005). El desarrollo del modo de actuación interdisciplinario en la formación inicial de profesores de Lenguas Extranjeras. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
204. PETROVSKY, A. (1984). Psicología general. Moscú: Progreso.
205. PIAGET, J. (1970). Problemas generales de la investigación interdisciplinaria y mecanismos comunes. Madrid: Alianza.
206. \_\_\_\_\_ (1972). La construcción de lo real en el niño. La Habana: Revolución.
207. PIDKASISTI, P. (1986). La actividad cognoscitiva independiente de los alumnos en la enseñanza. La Habana: Pueblo y Educación.
208. PICLIN, J. y otros (2013). Enseñanza de las ciencias naturales: Retos y perspectivas para el desarrollo sostenible. Congreso Internacional Pedagogía. (Curso preevento).
209. PORTELA, R. (2001). El desarrollo de la motivación e intereses cognoscitivos en la asignatura El Mundo en que vivimos. En: Hacia una metodología para la enseñanza de la asignatura El Mundo en que vivimos. La Habana: Pueblo y Educación.
210. \_\_\_\_\_. (2002). La enseñanza de las ciencias desde un enfoque integrador. En MARTHA ÁLVAREZ (comp.). Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
211. POTRONY, J. y otros (1989). Temas sobre la actividad y la comunicación. La Habana: Ciencias Sociales.
212. PROENZA, J. (2001). Propuesta metodológica para la introducción de la dimensión ambiental en la carrera de Química del ISP "José de la Luz y Caballero". Tesis presentada

en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación Superior. Centro de Estudios de Educación Superior "Manuel F. Gran", Santiago de Cuba.

213. Propuesta piloto. Currículum Escolar. Agua. Disponible en: <http://congresofyenna.net>. Consultado 15/4/10.
214. PUPO, N. (2006). El desarrollo de la cultura energética en estudiantes de Secundaria Básica, mediante una concepción didáctica integradora. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
215. PUPO, R. (1992). La actividad como categoría filosófica. La Habana: Ciencias Sociales.
216. RAFA, L. (2012). Método científico e interdisciplinariedad. Cuadernos de Educación y Desarrollo. Revista académica electrónica, Universidad de Málaga. <http://www.eumed.net>. Consultado: 26/1/2013.
217. REBOLLAR, A. y otros. (2013). La enseñanza basada en problemas, un modelo de gestión de aprendizajes del docente y el alumno. Congreso Internacional Pedagogía. La Habana. (Curso preevento).
218. RE CAREY, S. (2003). Proceso de enseñanza aprendizaje. En: G. GARCÍA (comp.). Compendio de Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.
219. RICO, P. (2009). La Zona de Desarrollo Próximo: Procedimientos y tareas de aprendizaje. La Habana: Pueblo y Educación.
220. RODRÍGUEZ, A. (1985). Consideraciones teóricas y metodológicas sobre el principio de la relación intermaterias a través de los nexos de conceptos. ISP "Félix Varela". Villa Clara. (Material mimeografiado).
221. RODRÍGUEZ, M. y R. BERMÚDEZ (1996). La personalidad del adolescente: Teoría y Metodología para su estudio. La Habana: Pueblo y Educación.

222. RODRÍGUEZ, T. (1997). Interdisciplinariedad. Aspectos básicos. En Revista Aula Abierta, no. 69, pp.13-19, junio. Universidad de Oviedo, España.
223. ROSELL, W. (1998). La enseñanza integrada en las Ciencias Médicas. Educación Médica Superior. vol.18, no.1
224. \_\_\_\_\_ y M, DOMÍNGUEZ (1998). La enseñanza integrada: necesidad histórica de la educación en las Ciencias Médicas. Educación Médica Superior. 1988; vol.12, no.2.
225. \_\_\_\_\_y otros. (2004). La enseñanza de las ciencias morfológicas mediante la integración interdisciplinaria. Educación Médica Superior, vol.18, no.1.
226. ROSENTAL, M y P. IUDIN (1973). Diccionario filosófico. Ciudad de la Habana: Política.
227. RUBINSTEIN, S. (1964). El desarrollo de la psicología. Principios y métodos. La Habana: Consejo Nacional de Universidades.
228. \_\_\_\_\_ (1986). El problema de las capacidades y las cuestiones relativas a la teoría psicológica. En Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades, pp.76-85. La Habana: Pueblo y Educación.
229. \_\_\_\_\_ (1972). Principios de la psicología general. La Habana: Revolucionaria.
230. RUIZ, A. (2000). Teoría y Práctica Curricular. <http://www.monografias.com>. Consultado: 25/5/2010.
231. RUIZ, J. M. (2004). El maestro o profesor como dirigente del proceso educativo. Dirección y Gestión Educativa. Medellín: ESUMER.
232. \_\_\_\_\_ (s.a.). El enfoque sistémico del proceso de gestión o dirección. Colombia: ESUMER.
233. SAGÓ, M. y A. GUIBO (2004).El trabajo metodológico interdisciplinario en el departamento de ciencias naturales, una vía para asegurar el enfoque integrador del proceso docente –educativo en la secundaria básica. En: MARTHA ÁLVAREZ. (comp.).

Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias.  
Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.

234. SALAZAR, D. (1999). La interdisciplinariedad, resultado del desarrollo histórico de la ciencia. ISPEJV. La Habana. (Documento en soporte digital).
235. \_\_\_\_\_ (2001). La formación interdisciplinaria del futuro profesor en la actividad científico investigativa, Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP "Enrique José Varona", La Habana.
236. SALAZAR, D. y F. ADDINE (2001). La interdisciplinariedad y su enfoque sistémico para el trabajo científico en la enseñanza de las ciencias. En: MARTHA ÁLVAREZ (comp.). Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
237. SALAZAR, M. (2008). La investigación cualitativa en la pedagogía. Retos y perspectivas. Tercera Jornada Científico metodológica del centro de Estudios en Ciencias de la Educación. Segundo Taller Nacional sobre Proyectos de Investigación. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín. (Curso preevento).
238. \_\_\_\_\_ (2002). Modelo didáctico para la dirección del proceso de preparación y adquisición de la lectura en niños y niñas de cuatro a siete años con dificultades de aprendizaje. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
239. SALCEDO, I. y otros (2002). Didáctica de la Biología. La Habana: Pueblo y Educación.
240. SÁNCHEZ, A. y otros (2002). La pedagogía cubana: sus raíces y logros. En: G. GARCÍA (comp.). Compendio de Pedagogía, pp.36-44. La Habana: Pueblo y Educación.
241. SAVIN, N. (1976). Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.
242. SHARDAKOV, M. (1978). Desarrollo del Pensamiento en el Escolar. Ciudad Habana: Libros para la Educación.

243. SILVESTRE, M. (1999). Aprendizaje, Educación y Desarrollo. La Habana: Pueblo y Educación.
244. SILVESTRE, M y J. ZILBERSTEIN (2000). ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? México: CEIDE.
245. \_\_\_\_\_ (2000). Enseñanza y aprendizaje desarrollador. México: CEIDE.
246. \_\_\_\_\_ (2002). Hacia una didáctica Desarrolladora. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
247. TABA, H. (1974). Elaboración del currículo. Teoría y Práctica. Buenos Aires: Troquel S.A.
248. TALÍZINA, N. (1979). El desarrollo de psicología. La Habana: Pueblo y Educación.
249. \_\_\_\_\_ (1988). La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Moscú: Progreso.
250. \_\_\_\_\_ (1992). La formación de la actividad cognoscitiva en los escolares. México: Ángeles editores, S. A.
251. \_\_\_\_\_ (1988). Psicología de la enseñanza. Moscú: Progreso.
252. TAMAYO, M. (2005). Interdisciplinariedad y patología del saber. Disponible en: [www.books.google.com](http://www.books.google.com). Consultado: 5/5/2013.
253. TORRES, J. (1994). Globalización e interdisciplinariedad: el curriculum integrado. Madrid: Morata S.L.
254. TORRES, P. (1997). Cómo redactar una tesis. Recursos generales. La Habana. (Documento en soporte digital).
255. UNESCO (1998). Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: visión y acción. Disponible en: <http://www.education.unesco.org>. Consultado: 11/12/2012.
256. ÚSOVA, A. (1988). Formación de concepciones científicas en los escolares durante el proceso de enseñanza. Moscú: Vneshtorgizdat.

257. VALERA, O. (2008). Las corrientes de la psicología contemporánea. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación.
258. VALLE, A. (2008). Modelos importantes que se deben considerar en la transformación de la escuela. Disponible en: [www.bdigital.bnjm.cu](http://www.bdigital.bnjm.cu). Consultado: 14/4/2012.
259. \_\_\_\_\_ (2008). La dirección en Educación. La Habana: Académica.
260. VELÁZQUEZ, R. (2005). El perfeccionamiento del Modo de Actuación Interdisciplinario en docentes del área de Ciencias Naturales de la Enseñanza Preuniversitaria. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCP "José de la Luz y Caballero", Holguín.
261. VICEDO, A (2009). La integración de conocimientos en la educación médica. Versión impresa. En: Educación Médica Superior, vol. 23, no.4, pp.4-7, oct.-dic. La Habana. Disponible en: <http://www.ems.sld.cu>. Consultado: 5/7/010.
262. VIGOTSKI, S. (1986). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. La Habana: Científico Técnica.
263. \_\_\_\_\_ (1982). Pensamiento y Lenguaje. La Habana: Pueblo y Educación.
264. VILLERA, M. (1996). Educación estética e interdisciplinariedad. En: Aula Abierta, no. 67, pp.13-18, Junio. España.
265. ZILBERSTEIN, J. (2001). Aprendizaje, Enseñanza y Desarrollo. La Habana. (Documento en soporte digital).
266. \_\_\_\_\_ (2000). Desarrollo intelectual en las Ciencias Naturales. La Habana: Pueblo y Educación.
267. ZILBERSTEIN, J. y M. SILVESTRE (2002). Hacia una didáctica desarrolladora. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.
268. \_\_\_\_\_ (1997). Una didáctica para una enseñanza y un aprendizaje desarrollador. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, La Habana.

269. ZILBERSTEIN, J., R. PORTELA, y M. M.C.PHERSON (1999). Didáctica integradora vs didáctica tradicional. La Habana: Academia.

## Anexo 1

### Instrumentos aplicados en el diagnóstico fáctico y sus resultados

#### a) Guía de observación a clases.

**Tipo:** externa, abierta, participante, directa.

**Objetivo:** Valorar el tratamiento que se realiza en el proceso de enseñanza -aprendizaje de las ciencias naturales a la interdisciplinariedad.

**Sujetos observados:** Profesores y alumnos de la Secundaria Básica “José Justo Aguilera de la Cruz”.

#### Guía de observación:

Indicadores	Se aprecia	Se aprecia parcialmente	No se aprecia
<b>I. Actividad del profesor :</b>			
1.-Planifica la clase en función de tareas integradoras. Valoración de las orientaciones recogidas en los documentos rectores.			
2.-Presenta el tema o problema a estudiar con carácter interdisciplinario. Orienta interdisciplinariamente cada actividad.			
3.-Plantea situaciones de aprendizaje relacionadas con la vida que permitan la explicación de hechos y fenómenos desde la óptica de distintos contenidos de las ciencias naturales.			
4.-Desarrolla habilidades para la organización del pensamiento de los alumnos y de dirección de las acciones hacia la interdisciplinariedad.			
5.-Desarrolla experimentos para verificar la veracidad o falsedad de hipótesis y de predicciones para solucionar problemas de las ciencias naturales mediante el establecimiento de relaciones interdisciplinarias.			

6.-Aplica estrategias de resolución a partir de relaciones interdisciplinarias entre los diferentes contenidos.			
7.-Guía el debate grupal de los resultados que propicien la obtención del conocimiento integral.			
8.-Aplica los resultados obtenidos a la explicación de nuevas situaciones de aprendizaje de las ciencias naturales.			
9.-Se prepara desde la teoría y la práctica para el desarrollo de la interdisciplinariedad. Aplica relaciones de interdisciplinariedad-integración.			
<b>II.-Actividad del alumno:</b>			
1.-Demuestra y pensamiento interdisciplinario. Logra la apropiación interdisciplinar.			
2.-Plantea hipótesis y de predicciones para solucionar problemas estableciendo relaciones interdisciplinarias.			
3.-Demuestra dominio de habilidades y conocimientos de forma integral.			
4.-Búscas el conocimiento integral y muestra motivación e interés por el aprendizaje de las ciencias naturales			
5.-Logra comprender, explicar y demostrar su influencia en hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.			
<b>III. Aspectos metodológicos:</b>			
1.-Se alcanza la dinámica de la enseñanza-aprendizaje para el tratamiento de la interdisciplinariedad a partir de métodos, procedimientos y medios relacionados con la interdisciplinariedad.			
2.-SE detecta el desarrollo de habilidades que propicien la interdisciplinariedad y el pensamiento de los alumnos.			
3.-Se orientan las tareas integradoras.			

**Resultados de la observación a clases. (18 CLASES)**

Indicadores	Se aprecia	Se aprecia parcialmente	No se aprecia
<b>Actividad del profesor</b>			
1	6	4	8
2	4	-	14
3	4	-	14
4	-	6	12
5	2	-	16
6	4	6	8
7	8	4	6
8	2	4	12
9	2	2	14
<b>Actividad del alumno</b>			
1	2	4	12
2	2	6	10
3	-	6	12
4	4	6	8
5	2	2	14
<b>Aspectos metodológicos</b>			
1	2	4	12
2	-	6	12
3	6	-	12

**b) Guía de revisión de documentos de la Secundaria Básica.**

**Documentos muestreados:** Modelo de Secundaria Básica, programas, orientaciones metodológicas y libros de textos de Química, Biología, Física, Geografía y Ciencias Naturales.

<b>Indicadores</b>	<b>Se aprecia</b>	<b>Se aprecia parcialmente</b>	<b>No se aprecia</b>
1.-Tratamiento curricular de la interdisciplinariedad.			
2.-Vías para el logro de la dinámica de la interdisciplinariedad. Procesos metodológicos interdisciplinarios.			
3.-Tratamiento a las habilidades que favorezcan el desarrollo del pensamiento interdisciplinario del alumno.			

**Resultados de la guía de revisión de documentos de la Secundaria Básica.**

<b>Indicadores</b>	<b>Se aprecia</b>	<b>Se aprecia parcialmente</b>	<b>No se aprecia</b>
1.-Tratamiento curricular de los procesos interdisciplinarios.	–	<b>24</b>	<b>13</b>
2.-Vías para el logro de la dinámica de la interdisciplinariedad. Procesos metodológicos interdisciplinarios.	–	<b>13</b>	<b>24</b>
3.-Tratamiento a las habilidades que favorezcan el desarrollo del pensamiento interdisciplinario del alumno.	–	–	<b>37</b>

**c) Entrevista a profesores de las ciencias naturales.**

**Tipo:** Estandarizada, individual, informativa.

**Objetivo:** Recopilar información sobre la aplicación de procesos interdisciplinarios en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, el dominio de las habilidades y su concreción en el desarrollo del pensamiento de los alumnos así como el empleo de metodologías que lo favorezcan.

**Sujetos entrevistados:** Profesores de las ciencias naturales de la Secundaria Básica “José Justo Aguilera de la Cruz”.

**Diseño:**

I. Inicio o apertura:

Conversación inicial de familiarización con los sujetos.

Se planteará la consigna o demanda de cooperación, valor de la investigación, importancia de sus respuestas y prometer confidencialidad.

II. Parte central:

1. ¿Tiene usted en cuenta en la planificación de las clases de ciencias naturales la interdisciplinariedad y las orientaciones recogidas en los documentos rectores al respecto? ¿Cómo concibe la orientación interdisciplinar en la clase?
2. ¿Qué vías emplea para el logro de la dinámica de la enseñanza-aprendizaje para el tratamiento de la interdisciplinariedad?
3. ¿Qué importancia le concede al desarrollo de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales?
4. ¿Cómo califica la preparación teórica y práctica de los profesores para el desarrollo de la interdisciplinariedad? ¿Qué relación establece entre la interdisciplinariedad y la integración?
5. ¿Qué habilidades trabaja con mayor sistematicidad para favorecer el pensamiento interdisciplinario de los alumnos?
6. ¿Qué acciones ejecuta para favorecer el pensamiento interdisciplinario de los alumnos?
7. Mencione por orden de prioridad tres razones que constituyen barreras u obstáculos para el desarrollo del pensamiento interdisciplinario de los alumnos a través de las ciencias naturales.
8. ¿Cómo califica la preparación de los alumnos para comprender, explicar y demostrar su influencia en hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento?

III. Parte final:

¿Desea añadir algo de interés relacionado con el tema? ¿Qué impresiones nos puede dar sobre el cuestionario que se le ha realizado? Estamos satisfechos con la entrevista, la que consideramos ha sido útil. Muchas gracias por su cooperación.

**Resultados de las entrevistas a profesores de las ciencias naturales**

**Entrevistados: 9**

**Tabulación por preguntas:**

**Pregunta # 1. Indicador: Planificación de la interdisciplinariedad en las clases y de las orientaciones recogidas en los documentos rectores.**

- Siempre: 2
- A veces: 5
- Nunca: 2

**Indicador: Orientación interdisciplinar**

No se concibe una orientación interdisciplinar eficiente en la clase, desconocen cómo llevarla a cabo 9

**Pregunta # 2. Indicador:** Vías empleadas para el logro de la dinámica de la enseñanza-aprendizaje para el tratamiento de la interdisciplinariedad.

Insuficiente empleo de estas vías 9

**Pregunta # 3. Indicador: Importancia de la interdisciplinariedad.**

**Se refieren a:**

- Establecimiento de relaciones con otras asignaturas 9
- Eleva el aprendizaje 9
- Visión integral de los hechos procesos y fenómenos de la naturaleza 5
- Integra conocimientos estudiados 9
- Desarrolla el pensamiento 6
- Preparación para la vida 8

**Pregunta # 4. Indicador:** Preparación teórica y práctica de los profesores para el desarrollo de la interdisciplinariedad. Relación que se establece entre la interdisciplinariedad y la integración.

Buena preparación- --

Regular preparación- 3

Mala preparación- 6.

Relación que se establece entre la interdisciplinariedad y la integración.

Insuficiente- 9

**Pregunta # 5. Indicador: Habilidades para favorecer el pensamiento interdisciplinario de los alumnos.**

**Se refieren a:**

- Las habilidades que trabajan con mayor sistematización son: explicación, argumentación, valoración, solución y planteamiento de problemas a partir de los contenidos de cada ciencia 9
- No se prioriza el trabajo con estas habilidades para favorecer el pensamiento interdisciplinario de los alumnos 9
- El trabajo con las habilidades para lograr la interdisciplinariedad es insuficiente pues los estudiantes no llegan a cumplirlas en función de la integración de los conocimientos 6

- Desconocen la estructura interna de las habilidades para lograr la interdisciplinariedad y por esta razón no la priorizan 5

**Pregunta # 6. Indicador: Acciones para favorecer el pensamiento interdisciplinario.**

**Se refieren a:** Empleo de tareas docentes integradoras 9

Tareas extraclases 8

Trabajos prácticos 7

Planteamiento de situaciones de aprendizaje con carácter interdisciplinario 4

Planteamiento y resolución de problemas integradores 4

**Pregunta # 7. Indicador: Barreras u obstáculos para el desarrollo del pensamiento interdisciplinario a través de las ciencias naturales.**

**Se refieren a:**

- Falta de preparación de los profesores 9
- Formación profesional por especialidades 9
- Documentos rectores (programas, libros de texto) con pobre tratamiento a este tema 9
- Desconocimiento de habilidades para lograr la interdisciplinariedad 9
- Las teleclases no priorizan el trabajo con la integración de conocimientos 6
- Insuficiente trabajo metodológico interdisciplinario 5

**Pregunta # 8. Indicador: Preparación de los alumnos para comprender, explicar y demostrar su influencia en hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.**

Buena- -

Regular- 3

Mala- 6

**d) Entrevistas a especialistas.**

**Tipo:** Estandarizada, individual, informativa.

**Objetivo:** Recopilar información sobre la aplicación de procesos interdisciplinarios en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en Secundaria Básica.

**Sujetos entrevistados:** Especialistas de Química, Biología, Geografía y Física.

**Diseño:**

I. Inicio o apertura:

Conversación inicial de familiarización con los sujetos.

Se planteará la consigna o demanda de cooperación, valor de la investigación, importancia de sus respuestas y prometer confidencialidad.

## II. Parte central:

1. ¿Qué conocimientos teóricos tiene sobre la interdisciplinariedad en su especialidad en la Secundaria Básica? ¿Cómo valora las orientaciones recogidas en los documentos rectores al respecto?
2. ¿Qué tratamiento curricular se ha ofrecido en la Secundaria Básica a la interdisciplinariedad en su especialidad?
3. ¿Qué vías se han empleado para el logro de la dinámica de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje? ¿Qué procesos metodológicos interdisciplinarios se han desarrollado en su especialidad en la Secundaria Básica? ¿Se le presta atención en estos a la relación orientación – apropiación de los contenidos?
4. ¿Qué habilidades se trabajan en su especialidad para favorecer el desarrollo del pensamiento interdisciplinario de los alumnos?
5. ¿Qué acciones metodológicas se ejecutan para favorecer el pensamiento interdisciplinario de los alumnos?
6. ¿Cómo califica la preparación teórica y práctica de los profesores para la aplicación de la interdisciplinariedad? ¿Qué relación se establece con la integración de contenidos por los alumnos?
7. ¿Cómo califica la preparación de los alumnos para comprender, explicar y demostrar su influencia en hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento?
8. ¿Qué razones han constituido barreras u obstáculos para el desarrollo del pensamiento interdisciplinario de los alumnos en su especialidad?

## III. Parte final:

¿Desea añadir algo de interés relacionado con el tema?

¿Qué impresiones nos puede dar sobre el cuestionario que se le ha realizado?

Estamos satisfechos con la entrevista, la que consideramos ha sido útil.

Muchas gracias por su cooperación.

## **Resultados de las entrevistas a especialistas.**

**Pregunta # 1 Indicador: Conocimientos teóricos sobre la interdisciplinariedad en su especialidad en la Secundaria Básica.**

**Se refieren a:**

- Pobres conocimientos, algunos elementos en documentos rectores de la especialidad 23
- Algunas actividades metodológicas generales (temas de seminarios nacionales y talleres a diferentes instancias) 20

- Desarrollo de clases metodológicas, demostrativas y abiertas 19
- Análisis de programas directores y ejes transversales 16
- Libros de textos con la compilación de trabajos de diferentes pedagogos cubanos sobre el tema 12
- Trabajos de pregrado, maestrías y doctorados 10
- Eventos de pedagogía y forum a diferentes instancias 8

**Indicador: Valoración de las orientaciones recogidas en documentos rectores.**

Insuficiente- 24

**Pregunta # 3. Indicador: Tratamiento curricular a los procesos interdisciplinarios en su especialidad.**

**Se refieren a:**

- No se prioriza el tratamiento a la interdisciplinariedad en los documentos rectores de la especialidad 24
- Se trata de manera muy general, en algunos ejemplos se integran conocimientos 22
- No se aportan aspectos metodológicos importantes (métodos, procedimientos, habilidades, formas de organización) que deben tenerse en cuenta para su aplicación 19

**Pregunta # 3 Indicador: Vías que se han empleado para el logro de la dinámica de la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.**

Insuficiente- 24

**Indicador: Procesos metodológicos interdisciplinarios desarrollados en su especialidad.**

**Se refieren a:**

- Existen insuficiencias en cuanto a la realización de procesos metodológicos interdisciplinarios en las especialidades 24
- Insuficiente atención a la relación orientación-apropiación de los contenidos en estas actividades 24
- El trabajo con los métodos y procedimientos metodológicos para desarrollar la interdisciplinariedad es insuficiente 21
- El trabajo para el desarrollo de habilidades no está dirigido para lograr la integración de los contenidos de las ciencias 17
- Existen dificultades en la determinación y formulación de los objetivos de la clase o de las tareas propuestas dirigida al logro de la interdisciplinariedad 15

- No se favorecen acciones mentales para el desarrollo del pensamiento interdisciplinario de los alumnos14
- Pobre realización de tareas docentes integradoras y de otras vías concretas que faciliten la integración11

**Indicador: Atención que se le presta a la relación orientación – apropiación de los contenidos.**

Insuficiente- 24

**Pregunta # 4 Indicador: Habilidades que se trabajan para favorecer el desarrollo del pensamiento interdisciplinario de los alumnos.**

**Se refieren a:**

- No se prioriza el trabajo con estas habilidades para favorecer el pensamiento interdisciplinario de los alumnos desde la especialidad 24
- La explicación, argumentación, valoración, solución y planteamiento de problemas sobre la base de los contenidos de la especialidad 21
- Aunque el profesor las trabaje los estudiantes no llegan a desarrollarlas en función de la integración de los conocimientos 18
- No se trabajan pues existe desconocimiento teórico y metodológico de cómo llevarlas a la práctica 15

**Pregunta # 5 Indicador: Acciones metodológicas que se ejecutan para favorecer el pensamiento interdisciplinario de los alumnos.**

**Se refieren a:**

- Empleo de tareas docentes integradoras 24
- Tareas extra clases 23
- Planteamiento y resolución de problemas integradores 16
- Planteamiento de situaciones de aprendizaje con carácter interdisciplinario 13

**Pregunta # 6. Indicador: Preparación teórica y práctica de los profesores para la aplicación de la interdisciplinariedad. Relación que se establece con la integración de contenidos por los alumnos.**

Insuficiente- 24

**Pregunta # 7. Indicador: Preparación de los alumnos para comprender, explicar y demostrar su influencia en hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.**

Insuficiente- 24

**Pregunta # 8. Indicador: Barreras u obstáculos para el desarrollo del pensamiento interdisciplinario de los alumnos en su especialidad**

**Se refieren a:**

- Falta de preparación teórica metodológica de los profesores de la especialidad en el tema 24
- Formación profesional desde la especialidad 22
- Pobre dominio de los contenidos de otras ciencias naturales 17
- Insuficiente trabajo metodológico interdisciplinario 15
- Insuficiente tratamiento en los documentos rectores que rigen el trabajo de la especialidad 12
- Insuficiente orientación interdisciplinar por parte del profesor 11

**e) Encuestas a alumnos.**

**Tipo:** Estandarizada, grupal.

**Objetivo:** Recopilar información sobre el desarrollo de la interdisciplinariedad en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, el dominio de habilidades y su concreción en el desarrollo del pensamiento de los alumnos.

**Estudiante:** Se realiza una investigación sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales para lo cual es necesaria su ayuda,

Por esta razón le pedimos responder el cuestionario que a continuación le presentamos. Su opinión es importante.

Gracias.

1. ¿Realizas en la clase o fuera de ellas tareas donde integras los diferentes contenidos que recibes en la asignatura de Ciencias Naturales?

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

2. En el desarrollo de estas tareas respondes de la siguiente forma:

- \_\_\_ Observas los hechos y fenómenos.
- \_\_\_ Resuelves problemas de la vida.
- \_\_\_ Explicas hechos y fenómenos de la vida que te rodea con conocimientos de Biología.
- \_\_\_ Explicas hechos y fenómenos de la vida que te rodea con conocimientos de Geografía.
- \_\_\_ Explicas hechos y fenómenos de la vida que te rodea con conocimientos de Física.
- \_\_\_ Explicas hechos y fenómenos de la vida que te rodea con conocimientos de Química.
- \_\_\_ Tratas de relacionar, integrar los conocimientos de Biología y Geografía.
- \_\_\_ Tratas de relacionar, integrar los conocimientos de Biología, Geografía, Física y Química.
- \_\_\_ Realizas experimentos en clases.
- \_\_\_ Estableces predicciones, hipótesis de las posibles soluciones a los problemas.

3. ¿Cuáles son los pasos que empleas para solucionar estas tareas? Enuméralos según el orden en que los realizas.

1. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_  
 3. \_\_\_\_\_ 6. \_\_\_\_\_

4. ¿Consideras que la realización de tareas relacionando variados conocimientos de las Ciencias Naturales te resulta:

- a. \_\_\_ Más interesante.  
 b. \_\_\_ Permite solucionar mejor los problemas.  
 c. \_\_\_ Adquirimos un conocimiento más real e integral.  
 d. \_\_\_ Se muestra mayor motivación e interés por el aprendizaje de las Ciencias Naturales.  
 e. \_\_\_ Desarrolla más el pensamiento.  
 f. \_\_\_ Explicas con mayor profundidad los hechos y fenómenos.  
 g. \_\_\_ Permite una mayor relación con la vida.

5. Menciona tres dificultades que te afecten como alumno para relacionar los contenidos que recibes en las Ciencias Naturales.

6. ¿Cómo califica usted su preparación para comprender, explicar y demostrar su influencia en hechos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento desde la relación de estos contenidos?

Buena---Regular-----Mala-----

6. ¿Tiene alguna sugerencia que pueda transmitirnos al respecto?

**Resultados de las encuestas a alumnos.**

**Pregunta #1** Sí 47 No 73

**Pregunta # 2**

- a. 46  
 b. 52  
 c. \_\_\_  
 d. 40  
 e. 38  
 f. 32  
 g. 3  
 h. 5  
 i. 6  
 j. 2

**Pregunta # 3**

Lectura de las tareas 115

Comprensión de las tareas 97

Respuestas a las actividades 103

Integro contenidos 9

En blanco 5

**Pregunta # 4**

- a. 56
- b. 79
- c. 113
- d. 82
- e. 100
- f. 93
- g. 46

**Pregunta # 5**

- El profesor no lo hace en el aula 87
- En los libros no aparecen relacionados 73
- Es muy difícil relacionar los contenidos 56
- Lo he hecho muy pocas veces antes 34
- No nos orientan muchas tareas de ese modo 24

**Pregunta # 6**

Buena- -

Regular- 52

Mala- 68

## **Anexo 2**

**Folleto: DOCUMENTOS DIDÁCTICO - METODOLÓGICOS NECESARIOS AL PROFESOR PARA DESARROLLAR PROCESOS INTERDISCIPLINARIOS.**

**Este Anexo se encuentra en versión digital en la carátula de la tesis, por sus numerosas páginas. Se imprimirá para su entrega como documento individual.**

**Documentos que contiene:**

- **CONCEPTOS FUNDAMENTALES**
- **PROCEDIMIENTOS DEL MÉTODO PARA LA DIRECCIÓN DE LOS PROCESOS (tablas)**
- **RESUMEN DE LA METODOLOGÍA PARA LA DINÁMICA DE LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN LA SECUNDARIA BÁSICA DESDE LAS DISCIPLINAS DE LAS CIENCIAS NATURALES.**
- **CONTENIDOS QUE SE CREEN INDISPENSABLES PARA, DESDE UN ENFOQUE INTERDISCIPLINAR APLICADO A LAS DISCIPLINAS DE LAS CIENCIAS NATURALES, CONTRIBUIR A LA CULTURA INTEGRAL DE LA PERSONALIDAD DEL EGRESADO DE SECUNDARIA BÁSICA**
  - ❖ **NODOS INTERDISCIPLINARIOS**
  - ❖ **PRINCIPALES HABILIDADES QUE SE DESARROLLAN EN LOS PROCESOS INTERDISCIPLINARIOS**
  - ❖ **PRINCIPALES PROCEDIMIENTOS LÓGICOS QUE SE EVIDENCIAN EN LOS PROCESOS INTERDISCIPLINARIOS**
  - ❖ **VALORES QUE SE FORTALECEN EN CADA UNO DE LOS NODOS INTERDISCIPLINARIOS DECLARADOS**
- **SISTEMA DE TAREAS INTEGRADORAS POR CADA UNO DE LOS NODOS INTERDISCIPLINARIOS DECLARADOS**

### **ANEXO 3**

#### **Experimentación sobre el terreno. Instrumentos aplicados en los procedimientos del método.**

##### **a) Instrumentos aplicados en el procedimiento # 1: Diagnóstico inicial a tutor y profesores para comenzar la implementación de la propuesta.**

###### **Encuesta a tutor y profesores**

**Tipo:** Estandarizada, grupal.

**Objetivo:** Recopilar información acerca de las insuficiencias teórico - metodológicas que presentan en la dirección de procesos interdisciplinarios en la Secundaria Básica desde las asignaturas de las ciencias naturales

**Tutor y profesores:** Se realiza una investigación sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y la dirección de procesos interdisciplinarios para lo cual es necesaria su ayuda, Por esta razón le pedimos responder el cuestionario que a continuación le presentamos. Su opinión es importante.

Gracias.

- ¿Considera usted tener habilidades y conocimientos didácticos necesarios para la dirección de procesos interdisciplinarios en las asignaturas que imparten? Sí ----- No-----
- ¿Se utilizan métodos y procedimientos específicos para enseñarles la dirección de procesos interdisciplinarios desde las asignaturas que imparten? Sí----- No----- ¿Cuáles?-----
- ¿En los encuentros de preparación metodológica en que participas semanalmente se priorizan el desarrollo de procesos interdisciplinarios? Sí ---- No-----
- ¿Se planifican tareas integradoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje que usted dirige? Siempre----- A veces----- Nunca-----
- Menciona algunas necesidades que deben tenerse en cuenta para lograr una adecuada dirección de procesos interdisciplinarios.

###### **Guía de observación a clases.**

**Tipo:** externa, abierta, participante, directa.

**Objetivo:** Determinar las principales insuficiencias que existen en la dirección de procesos interdisciplinarios desde la ciencia que imparten.

**Sujetos observados:** Profesores y alumnos de la Secundaria Básica “José Justo Aguilera de la Cruz”.

**Diseño de la guía de observación:**

1. Dirección de procesos interdisciplinarios en las clases.
  - 1.1 Planificación
  - 1.2 Organización
  - 1.3 Regulación
  - 1.4 Control
2. Aplicación del método para la dirección de los procesos interdisciplinarios y de sus procedimientos.
3. Orientación interdisciplinar del profesor.
4. Apropiación interdisciplinar por el alumno.
5. Realización de las tareas integradoras planificadas.

**b) Instrumentos aplicados en el procedimiento # 4: Implementación de la metodología propuesta y análisis de los resultados.**

**Entrevista a profesores seleccionados para la aplicación de la metodología (primer indicador)**

**Tipo:** Estandarizada, individual, informativa.

**Objetivo:** Valorar la utilidad que tiene para los profesores seleccionados como muestra, la metodología para la dirección de procesos interdisciplinarios.

**Sujetos entrevistados:** Profesores de las ciencias naturales de la Secundaria Básica “José Justo Aguilera de la Cruz” seleccionados para la aplicación de la metodología

**Diseño:**

I. Inicio o apertura:

Conversación inicial de familiarización con los sujetos.

Se planteará la consigna o demanda de cooperación, valor de la investigación, importancia de sus respuestas y prometer confidencialidad.

II. Parte central:

- ¿La metodología diseñada le resulta útil para la dirección de los procesos interdisciplinarios en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales?

- ¿Considera usted que la metodología es compleja de aplicar?
- ¿Qué etapa de la metodología les resulta más difícil de lograr? Explica tu respuesta.
- ¿Comprende usted las diferentes etapas de la metodología y el sistema de procedimientos que conlleva cada una?
- ¿Considera usted que los profesores han mejorado su desempeño en la dirección de procesos interdisciplinarios a partir de la aplicación de la metodología?

III. Parte final:

¿Desea añadir algo de interés relacionado con el tema? ¿Qué impresiones nos puede dar sobre el cuestionario que se le ha realizado? Estamos satisfechos con la entrevista, la que consideramos ha sido útil. Muchas gracias por su cooperación.

**Entrevista a profesores seleccionados para la aplicación de la metodología (segundo indicador)**

**Tipo:** Estandarizada, individual, informativa.

**Objetivo:** Valorar la influencia de la metodología en el proceso de enseñanza- aprendizaje de las asignaturas de las ciencias naturales en los alumnos

**Sujetos entrevistados:** Profesores de las ciencias naturales de la Secundaria Básica “José Justo Aguilera de la Cruz” seleccionados para la aplicación de la metodología

**Diseño:**

I. Inicio o apertura:

Conversación inicial de familiarización con los sujetos.

Se planteará la consigna o demanda de cooperación, valor de la investigación, importancia de sus respuestas y prometer confidencialidad.

II. Parte central:

- ¿La metodología diseñada revela potencialidades y posibilidades para mejorar el desempeño del alumno en la integración de contenidos como resultado de la realización de procesos interdisciplinarios?
- ¿Considera usted que es importante ofrecer el nivel de ayuda que requiere cada alumno en la solución de las tareas integradoras para cumplir el objetivo propuesto?

- ¿Aprecia usted calidad en la aplicación de los procedimientos para la apropiación interdisciplinar de los alumnos en diferentes situaciones?
- ¿Qué procedimiento le cuesta más trabajo a los alumnos? Explica tu respuesta.
- ¿Considera usted que ha aumentado el nivel de responsabilidad y disposición de los alumnos en la solución de las tareas integradoras?
- ¿Se logra un adecuado nivel de exposición del resultado de la tarea integradora por los alumnos?
- ¿Se logra con la aplicación de la metodología un adecuado nivel de integración de los conocimientos y procedimientos de las diferentes asignaturas por los alumnos?
- ¿Cómo valora usted la forma empleada para la evaluación del desempeño de los alumnos?

III. Parte final:

¿Desea añadir algo de interés relacionado con el tema? ¿Qué impresiones nos puede dar sobre el cuestionario que se le ha realizado? Estamos satisfechos con la entrevista, la que consideramos ha sido útil. Muchas gracias por su cooperación.

#### **Guía de observación a clases.**

**Tipo:** externa, abierta, participante, directa.

**Objetivo:** Valorar la calidad del proceso de enseñanza- aprendizaje de las asignaturas de las ciencias naturales que se desarrolla con la aplicación de la metodología.

**Sujetos observados:** Profesores y alumnos de la Secundaria Básica “José Justo Aguilera de la Cruz”.

#### **Diseño de la guía de observación:**

1. Aplicación de las diferentes etapas de la metodología.
2. Calidad en la dirección de los procesos interdisciplinarios y de los componentes del proceso de enseñanza – aprendizaje y su dinámica.
3. Evaluación del desarrollo de los procesos interdisciplinarios.
4. Resultados alcanzados en la evolución de los alumnos en cuanto a sus niveles de desarrollo.
5. Realización de las tareas integradoras

## **ANEXO 4 PRUEBAS PEDAGÓGICAS**

### **a) PRUEBA PEDAGÓGICA DE ENTRADA**

**Objetivo:** Explorar el nivel de desarrollo de los alumnos a partir de los indicadores establecidos al respecto.

#### **SÉPTIMO GRADO**

En el año 2008 Cuba fue azotada por el gran huracán Ike. Localiza en un mapa las provincias más afectadas y explica cómo se comportaron en estos territorios las diferentes magnitudes físicas de este fenómeno meteorológico y su posible incidencia en la salud humana. ¿Cómo se prepara nuestro pueblo para el azote de huracanes? (Tarea # 37)

#### **OCTAVO GRADO**

¿Qué causas han provocado que el contenido en CO<sub>2</sub> de la atmósfera se haya incrementado y qué consecuencias trae dicho incremento? (Tarea # 99 )

#### **NOVENO GRADO**

En nuestra zona en las aguas del río Cacoyogüín se lavan mochilas que contienen productos químicos. Investiga cuáles son estos productos, composición química y sus principales efectos. ¿A qué se debe que estos productos ocasionen la muerte a algunos animales y a otros no? Envía un mensaje mediante la ANAP a nuestros campesinos. (Tarea # 105 )

### **b) TAREAS INTEGRADORAS APLICADAS Y DE CONTROL**

**Objetivo:** Valorar el nivel de desarrollo alcanzado en los alumnos de los grupos donde se realizó la experimentación en las tareas integradoras aplicadas y de control.

#### **TAREAS**

##### **SÉPTIMO GRADO**

**Tareas integradoras aplicadas: # 30, 38, 43, 47, 49, 51, 54, 62, 91, 92, 93, 94, 101.**

**Tareas integradoras de control (Pruebas Pedagógicas # 1 y 2): # 52 y 56.**

##### **OCTAVO GRADO**

**Tareas integradoras aplicadas: # 32, 50, 58, 59, 60, 78, 88, 89, 90, 95, 97, 98, 100.**

**Tareas integradoras de control (Pruebas Pedagógicas # 1 y 2):31 y 57.**

### **NOVENO GRADO**

**Tareas integradoras aplicadas: # 1, 6, 11, 13, 15, 23, 39, 63, 67, 75, 77, 81, 87.**

**Tareas integradoras de control (Pruebas Pedagógicas # 1 y 2):7 y 22.**

#### **c) PRUEBA PEDAGÓGICA DE SALIDA**

**Objetivo:** Evaluar el nivel de desarrollo de los alumnos a partir de los indicadores establecidos al respecto al finalizar la aplicación de la propuesta.

### **SÉPTIMO GRADO**

¿Por qué se plantea que entre el ciclo hidrológico y el proceso de transpiración de las plantas existe relación? Diseña un experimento que te permita demostrar dicha relación. ( Tarea # 55)

### **OCTAVO GRADO**

¿Qué relación existe entre la composición química de las lluvias ácidas, sus propiedades y las consecuencias que producen en el medio ambiente y en particular en la vida del hombre? ( Tarea # 96)

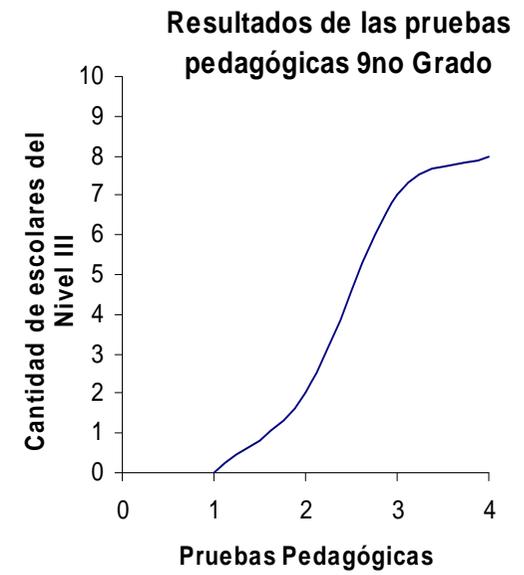
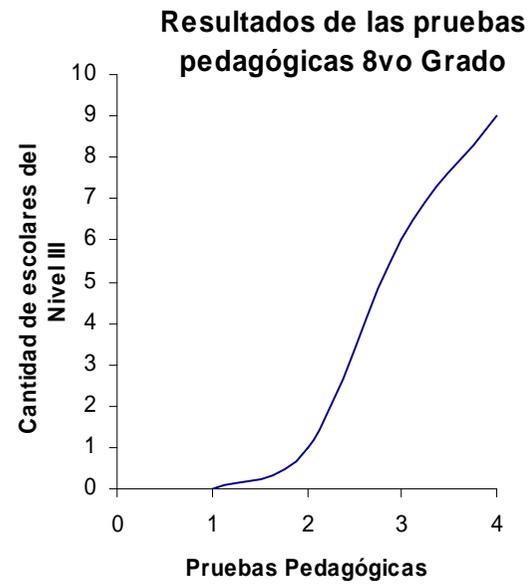
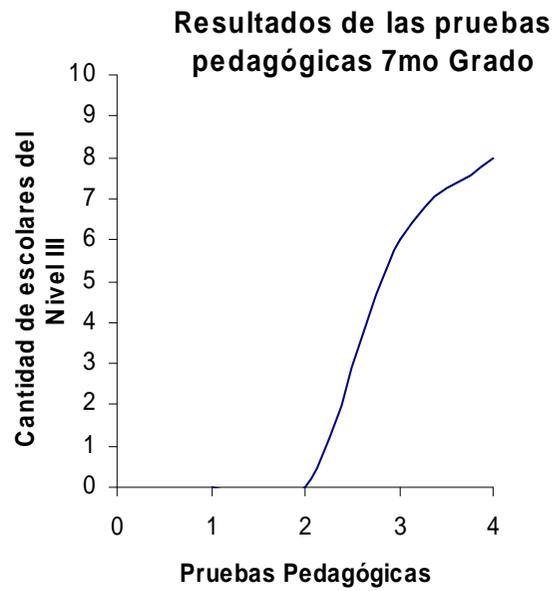
### **NOVENO GRADO**

Un organismo es una unidad del mundo vivo, con estructuras, funciones y desarrollo propios, que reacciona como un todo a los cambios del medio ambiente e intercambia con este, sustancias y energía. Demuestra la definición anterior. Realiza un esquema simplificado que ilustre lo que haz demostrado. (Tarea # 8 )

d) RESULTADOS DE LAS PRUEBAS PEDAGÓGICAS APLICADAS

Grado	Prueba Pedagógica de Entrada (1)						Prueba Pedagógica # 2						Prueba Pedagógica # 3						Prueba Pedagógica de Salida (4)					
	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
<b>7mo</b>	25	83,3	2	8	-	0	25	83,3	2	8	-	0	8	26,6	16	53,3	6	20	3	10	19	63,3	8	26,6
<b>8vo</b>	28	84,8	3	9	-	0	29	87,8	2	6	1	3	9	27,2	18	54,5	6	18,1	2	6	22	66,6	9	27,7
<b>9no</b>	15	78,9	2	10,5	-	0	13	68,4	3	15,7	2	10,5	4	21	8	42,1	7	36,8	2	10,5	9	47,3	8	42,1
<b>Total</b>	68	82,9	7	8,5	-	0	67	81,7	7	8,5	3	3,6	21	25,6	42	51,2	19	23,1	7	8,5	50	60,9	25	30,4

## GRÁFICAS DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS PEDAGÓGICAS APLICADAS POR GRADOS



## ANEXO 5

### TEST DE METACOGNICIÓN

#### a) CUESTIONARIO APLICADO COMO TEST DE METACOGNICIÓN

Luego de realizada la tarea integradora, lee atentamente y responde a las preguntas que se te formulan.

1. ¿Puedes describir los pasos que distes para solucionar la tarea integradora?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si la respuesta es afirmativa, enuméralos en el orden en que los realizaste.

---

---

2. ¿Cuál de los pasos te resultó más fácil de realizar? a) ¿Por qué consideras que te fue fácil realizarlo?

---

---

3. ¿Cuál de los pasos te resultó más difícil de realizar?

a) ¿Por qué consideras que te fue difícil realizarlo?

\_\_\_\_\_ ¿Has realizado, en otra ocasión alguna tarea integradora similar a las que realizaste?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si la respuesta es afirmativa, responde las preguntas 5 y 6, sino, pasa directamente a responder la pregunta 7.

4. Al realizar el tipo de tarea integradora en otra ocasión ejecutaste:

\_\_\_\_\_ Los mismos pasos \_\_\_\_\_ Menor cantidad de pasos \_\_\_\_\_ Mayor cantidad de pasos \_\_\_\_\_  
Otros pasos totalmente diferentes

5. ¿Consideras que has perfeccionado el proceso de solución de la tarea integradora con respecto a ocasiones anteriores?

6. Cuando haces una tarea integradora de cualquier tipo, ¿Te detienes a meditar acerca de cómo realizarla del mejor modo?

Siempre \_\_\_\_\_ A veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

Reflexionas:

\_\_\_\_\_ Antes de realizar la tarea integradora \_\_\_\_\_ Durante la realización de la tarea integradora

\_\_\_\_\_ Después de realizada la tarea integradora

#### b) TABULACIÓN DEL TEST DE METACOGNICIÓN 1

Número de estudiantes: 7mo 30 8vo 33 9no 19 Total 82

Aplicado luego de la tarea 7. Todos los valores representan porcentos.

Describe los pasos		Cantidad de operaciones enumeradas			
Sí	No	1	2	3	4
100	0	3,6	4,8	34,1	57,3

Paso que resultó más fácil			
1	2	3	4

64,6	0	0	35,4
------	---	---	------

Paso que resultó más difícil			
1	2	3	4
0	75,6	24,4	0

Realizó tareas similares	
Sí	No
100	0

Ejecutó los mismos pasos	Menor cantidad de pasos	Mayor cantidad	Otros diferentes
100	0	0	0

Ha perfeccionado el proceso de ejecución de la tarea integradora		
Sí	No	No sabe
0	15,9	84,1

Medita el modo de realizar las tareas integradoras		
Siempre	A veces	Nunca
2,5	20,7	76,8

Antes de realizarla	A veces	Nunca
2,5	75,6	21,9

**c) TABULACIÓN DEL TEST DE METACOGNICIÓN 2**

Número de estudiantes: 7mo 30 8vo 33 9no19 Total 82

Aplicado luego de la tarea 13. Todos los valores representan porcentos.

Describe los pasos	Cantidad de operaciones enumeradas
--------------------	------------------------------------

<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
100	0	0	35,2	64,8	0

<b>Paso que resultó más fácil</b>			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
18	0	0	82

<b>Paso que resultó más difícil</b>			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
0	75,6	24,4	0

<b>Realizó tareas similares</b>	
<b>Sí</b>	<b>No</b>
100	0

<b>Ejecutó los mismos pasos</b>	<b>Menor cantidad de pasos</b>	<b>Mayor cantidad</b>	<b>Otros diferentes</b>
12,5	87,5	0	0

<b>Ha perfeccionado el proceso de ejecución de la tarea integradora</b>		
<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>No sabe</b>
80	2	18

<b>Medita el modo de realizar las tareas integradoras</b>		
<b>Siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>
29,4	64,8	5,8
<b>Antes de realizarla</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>
16,7	77,5	5,8

## **ANEXO 6**

### **Estudios de casos. Instrumentos aplicados y las regularidades detectadas**

#### **a) Exploración clínica o biológica**

**GUÍA DE REVISIÓN DE DOCUMENTOS OFICIALES** (expediente acumulativo del alumno e historia clínica)

Indicadores:

1. Enfermedades que padece o han padecido los alumnos, secuelas, tratamiento y estado actual.
2. Desarrollo físico (constitución, fortaleza),
3. Estado de los analizadores auditivos y visuales.

#### **Regularidades en la exploración clínica o biológica**

Para realizar el estudio se aplicaron las técnicas de revisión de documentos oficiales (expediente acumulativo del alumno e historia clínica). La aplicación de estas técnicas arrojó los siguientes resultados:

- De los 19 alumnos, tres padecen de asma bronquial, uno de gastritis y uno es epiléptico.
- El estudiante epiléptico tiene tratamiento con psicofármacos (tioridazina), su estado actual es estable.
- Todos los alumnos presentan un desarrollo físico normal con peso y talla acorde a su edad alumno.
- En el estado de los analizadores auditivos y visuales, ninguno tiene problemas auditivos, dos alumnos padecen de miopía, usan espejuelos con un grado moderado de la misma.

#### **b) Exploración pedagógica:**

##### **Guía de revisión de expedientes acumulativos del alumno**

Indicadores:

1. Resultados de aprendizaje en las asignaturas priorizadas (Español, Matemática, Historia) y en las ciencias naturales.
2. Elementos del conocimiento más dañados en cada uno de estas asignaturas.

## Guía de revisión de cuadernos y libretas

### Indicadores

1. Cumplimiento de las tareas.
2. Si terminan las tareas de aprendizaje.
3. Solución correcta de ejercicios y tareas.
4. Notas y relación lógica de las ideas.
5. Errores o expresiones conceptuales.
6. Formulación de conclusiones propias.
7. Caligrafía y ortografía.

### Encuesta a alumnos

1. Te consideras un alumno de ritmo:-----lento-----promedio -----rápido
  2. Considero mi estado de conocimiento:-----bueno-----regular-----malo
  3. Mi desarrollo de habilidades lo considero: -----bueno-----regular-----malo
  4. Domino los objetivos generales de las diferentes asignaturas:--Sí---No—algunos
  5. Mi aprendizaje en Español es :-----bueno-----regular-----malo
  6. Mi aprendizaje en Historia es :-----bueno-----regular-----malo
  7. Mi aprendizaje en Matemática es :-----bueno-----regular-----malo
  8. Mi aprendizaje en las ciencias naturales es :-----bueno-----regular-----malo
  9. Menciona los aspectos de las diferentes asignaturas en qué presentas mayores dificultades.
- 
- 

### Entrevista a profesores de noveno grado y jefe de grado.

**Tipo:** Estandarizada, individual, informativa.

**Objetivo:** Diagnosticar el grupo y alumnos de noveno grado seleccionados para el estudio de casos.

**Sujetos entrevistados:** Profesores de las ciencias naturales del grupo noveno tres del Centro Mixto “José Justo Aguilera de la Cruz” seleccionados para la aplicación de la metodología

#### **Diseño:**

I. Inicio o apertura:

Conversación inicial de familiarización con los sujetos.

Se planteará la consigna o demanda de cooperación, valor de la investigación, importancia de sus respuestas y prometer confidencialidad.

## II. Parte central:

1. ¿Cómo califica el estado del conocimiento y habilidades adquiridas en los alumnos del grupo noveno tres en las asignaturas que imparte?
2. ¿Cómo valora el dominio de los objetivos en los alumnos del grupo noveno tres en las asignaturas que imparte?
3. ¿Tiene algún alumno de alto rendimiento en este grupo? ¿Cuántos alumnos tiene de cada nivel de desempeño cognitivo en sus asignaturas?
4. ¿Cuáles son los elementos del conocimiento más dañados?
5. Le pedimos realice su valoración en cada pregunta de forma individual.

## • III. Parte final:

¿Desea añadir algo de interés relacionado con el grupo en general o particular de un alumno sobre el tema?

¿Qué impresiones nos puede dar sobre el cuestionario que se le ha realizado?

## **Regularidades en la exploración pedagógica.**

Para realizar este estudio se aplicaron las técnicas de revisión de expedientes acumulativos del alumno, de cuadernos y libretas, encuesta a alumnos, entrevista a profesores y jefes de grado.

La aplicación de estas técnicas arrojó los siguientes resultados:

- El grupo presenta seis alumnos de un bajo rendimiento académico, con dificultades en el estado del conocimiento y en el desarrollo de las habilidades adquiridas y en el dominio de los objetivos, en algunos casos con un dominio parcial de los mismos.
- Presentan dificultades en las asignaturas priorizadas. En Español los elementos del conocimiento más dañados resultaron ser la lectura y comprensión de textos, la construcción textual (unidad, coherencia, énfasis, suficiencia de las ideas y en el componente ortográfico con énfasis en la acentuación de palabras, cambio en los grafemas (b, v, s, c, z, j, g), tres de estos alumnos presentan problemas en la caligrafía.

- En Matemática presentan dificultades en el cálculo, solución de problemas (pensamiento lógico y algorítmico) y en geometría.
- En Historia las dificultades se encuentran en la caracterización, explicación y valoración de hechos y personalidades históricos así como en el ordenamiento cronológico.
- En las ciencias naturales los elementos más dañados son el desarrollo de las habilidades de argumentación, explicación y demostración de fenómenos y hechos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.
- El grupo presenta seis alumnos de un rendimiento académico promedio, con un adecuado estado del conocimiento, sus principales dificultades radican en el desarrollo de las habilidades en los diferentes contenidos, con un aceptable dominio de los objetivos.
- Presentan algunas dificultades en las asignaturas priorizadas. En Español los elementos del conocimiento más dañados son la construcción textual (unidad, coherencia, y en el componente ortográfico con énfasis en la acentuación de palabras, cambio en los grafemas (b, v, s, c, z,))
- En Matemática presentan dificultades en el cálculo, en la solución de problemas y en geometría.
- En Historia las dificultades se encuentran fundamentalmente en la habilidad de explicación y valoración de hechos y personalidades históricos.
- En las ciencias naturales los elementos más dañados son el desarrollo de las habilidades de explicación y demostración de fenómenos y hechos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.
- El grupo presenta siete alumnos de un rendimiento académico alto con un avanzado estado del conocimiento, muestran desarrollo de las habilidades adquiridas en los diferentes contenidos con un buen dominio de los objetivos. No presentan dificultades en las asignaturas priorizadas. En el componente ortográfico presentan dificultades en cambios de algunos grafemas. Demuestran de forma generalizada dominio de los contenidos matemáticos y desarrollo de habilidades con énfasis en el desarrollo del pensamiento lógico y algorítmico.

- En Historia presentan dominio de los contenidos y desarrollo de las habilidades de argumentación, explicación y valoración de hechos y personalidades históricas así como en el ordenamiento cronológico.
- En las ciencias naturales muestran desarrollo de las habilidades de descripción, explicación y demostración de fenómenos y hechos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.
- En el contexto alumno se aprecia organización e higiene alumno, el horario está diseñado para garantizar estos aspectos. El colectivo de profesores que imparte clases muestra experiencia en su desempeño, sus años de experiencia oscila entre 15 y 20 años, existe un adecuado manejo pedagógico para que los alumnos superen sus dificultades académicas. Su profesora guía, a pesar de su juventud, es capaz de transmitir respeto, responsabilidad y realizar una correcta labor docente-educativa con el grupo.

### **c) LA EXPLORACIÓN PSICOLÓGICA.**

#### **Exploración de la atención:**

Este estado psicológico se exploró a través de la observación de clases y actividades de las asignaturas de las ciencias naturales, a partir de los siguientes aspectos:

1.-Presencia de dificultades en la concentración de la atención:

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

2.-Presencia de dificultades en la distribución de la atención (en dos o más actividades simultáneamente):

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

3.-Presencia de la estabilidad de la atención:

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

4.-Predominio de la atención:

Voluntaria\_\_\_ Involuntaria\_

#### **Exploración de la memoria**

A) Título: Reproducción de un relato.

Objetivos: Estudiar la memoria lógico-verbal, voluntaria, inmediata y mediata.

Consigna: "Te voy a contar un relato relacionado con la Biología, escúchalo bien para que me lo hagas a continuación".

Relato: " El carácter reflejo de la actividad del organismo fue estudiado por diferentes científicos, entre ellos, el ruso Iván P. Pávlov. Este científico distinguió dos tipos de reflejos: incondicionados y condicionados. Experimentó con perros. De forma muy general analizaremos cómo se forma un reflejo condicionado: al ingerir el alimento, el perro secreta saliva, tiene lugar un reflejo incondicionado, ocurre un período en el que la ingestión de alimento siempre va acompañada por el toque de una campanita, después de este período esta provoca la secreción de la saliva.

Parámetros.

1. Aceptación y comprensión de la instrucción.
2. Independencia en su realización.
3. Volumen.
4. Secuencia.
5. Exactitud.

Niveles de ayuda:

1. Estimular lo recordado sin hacer preguntas directas.
2. Realizar preguntas que ayuden a recordar.
3. Reproducción del relato.

B) Título: Memorización de las diez palabras.

Objetivos: Estudiar la memoria voluntaria, mecánica, inmediata y mediata por estímulos verbales.

Medios: Tarjetas con diez palabras conocidas por el alumno y que no guardan relación entre sí:

Medio ambiente, litosfera, protistas, óxidos, electrización, organismo, sales, relieve, movimiento, reacción.

Consigna: "Ahora te diré unas palabras, tienes que escucharlas atentamente, cuando acabe de decirlas repítelas las que recuerdes Puedes decirlas en cualquier orden". Se repiten cinco veces para medir memoria inmediata y la sexta para la mediata después de 30 minutos.

Para recoger los resultados se confecciona una curva individual.

Parámetros.

1. Aceptación y comprensión de la tarea.
2. Independencia en su realización.
3. Volumen.
4. Secuencia.
5. Estabilidad.
6. Solidez.
7. Ritmo de fijación.
8. Presencia de repeticiones continuas de palabras.
9. Presencia de errores y su carácter.

### **Exploración del pensamiento.**

Título: El cuarto excluido.

Objetivo: Estudiar los procesos de análisis, síntesis, abstracción y generalización.

Medios: Se utilizan de diez a doce tarjetas representando figuras que se agrupan de acuerdo a un determinado concepto: desastres, continentes, océanos, capas de la envoltura geográfica, plantas, animales, elementos químicos, instrumentos de medición, óxidos, peces, mamíferos y fórmulas químicas.

Consigna: "En las tarjetas que te voy a presentar hay cuatro objetos, tres de ellos se relacionan y se pueden nombrar con una o pocas palabras. El cuarto objeto es diferente a los demás.

Selecciona cuál es el que es diferente y nombra los tres restantes".

Parámetros:

1. Aceptación y comprensión de la tarea.
2. Independencia en su realización.
3. Estrategia seguida por el sujeto.
4. Logicidad y exactitud de las verbalizaciones.
5. Posibilidad de aprendizaje.
6. Flexibilidad.

Título: Técnica de Comparación de Conceptos

Objetivo: Estudiar los procesos de análisis, síntesis, abstracción y generalización.

Medios: Se presenta una tabla comparativa de conceptos.

Consigna: En la tabla comparativa aparecen palabras que forman parte de un concepto, en ella aparecen 6 parejas, debes establecer todas las posibles semejanzas y diferencias entre ellas.

Parámetros: Parámetros:

1. Aceptación y comprensión de la tarea.
2. Independencia en su realización.
3. Estrategia seguida por el sujeto.
4. Logicidad y exactitud de las verbalizaciones.
5. Posibilidad de aprendizaje.
6. Flexibilidad.

Conceptos	Semejanzas	Diferencias
Palma Real-Ceiba		
Tocororo-Caballo		
Mariposa-Jazmín		
Asia-América		
Atmósfera-Hidrosfera		
Oxígeno-Hidrógeno		

### Exploración de la esfera emocional-afectiva

#### COMPLETAMIENTO DE FRASES (ROTTER INFANTIL)

1. Me gusta
2. No me gusta
3. En mi casa
4. Por la noche
5. Mi mamá
6. Mi deseo
7. Mi papá

8. Siento temor
9. A escondidas
10. Mi hermano(a)
11. En la escuela
12. Mi mayor problema en la escuela
13. Mis estudios
14. Mi maestro
15. Mis padres
16. Cuando juego
17. Me molesta
18. Cuando duermo
19. Odio
20. Cuando sea mayor
21. Quiero mucho
22. Mis compañeros
23. Quisiera

#### **Técnica de los diez deseos**

**Yo deseo** \_\_\_\_\_

#### **Regularidades en la exploración psicológica.**

En la exploración psicológica se aplicaron diferentes técnicas para la evaluación de la esfera emotivo-volitiva (completamiento de frases (Rotter) y la técnica de los diez deseos) y para la esfera cognoscitiva se aplicó la observación, comparación de conceptos, el cuarto excluido, la memorización

de diez palabras y de un relato. Se exploró la atención, la memoria, el pensamiento, la autovaloración y la motivación.

La aplicación de estas técnicas arrojó los siguientes resultados:

**Memoria:** Se encuentra afectada en 10 de los alumnos, en los que hay un predominio de la memoria mecánica, expresada en que tratan de reproducir exactamente cada palabra del relato, sin buscar la esencia del mismo y a su vez, la reproducción y memorización carecen de fin especial. Predomina la memoria inmediata en relación con la mediata en los 19 sujetos estudiados y se observan repeticiones de un mismo material verbal en algunos casos. El volumen de la memoria se manifiesta en orden ascendente de un promedio de nueve palabras hasta 11 en la memoria inmediata y de siete a 10 en la mediata, en diferentes intentos, existen dificultades en este tipo de memoria lo que limita la retención de lo aprendido en un tiempo prolongado. 17 alumnos orientan conscientemente su memorización, con incremento progresivo en la eficacia de los procesos mnémicos, se aprecia aumento de la amplitud de la memoria, en cinco de ellos se caracteriza por su rapidez, para 15 de ellos tiene importancia la memoria en la elaboración lógica del material.

**Pensamiento:** 15 alumnos manifiestan un pensamiento empírico, que se expresa a un nivel manipulativo, pues la estrategia que utilizan para resolver problemas es por ensayo y error, no encuentran el principio de solución y les es muy difícil encontrar la esencia de la respuesta. Se expresan dificultades en el análisis y la síntesis, la abstracción y la generalización, lo que se acentúa en las tareas de mediana y alta complejidad y en la clasificación de objetos hacen asociaciones situacionales para expresar los conceptos que se les piden. Sólo existen cinco niños que, aunque su pensamiento es empírico, solucionan los problemas encontrando el principio de solución, pero son incapaces de verbalizarlo, lo que ofrece evidencias de sus limitaciones para abstraerse y generalizar, esto lo hacen estableciendo asociaciones funcionales.

De los alumnos investigados 14 se comportan de forma dependiente en la solución de las tareas, solicitan ayuda y aprobación constantemente, varían las vías para resolver estas, lo que apunta a cierta flexibilidad de su pensamiento, aunque la estrategia utilizada es por ensayo y error, por lo que

no proporciona evidencias suficientes para decir que tienen flexibilidad, ya que en esta forma de resolver los problemas el alumno tiene que buscar obligatoriamente varios caminos para llegar al fin.

Otra propiedad de la actividad pensante que expresan algunos de ellos (cuatro alumnos) es su lentitud, vista no sólo en el consumo innecesario de tiempo, sino también en que no se ofrece la respuesta acertada.

Se profundizó también en la atención, como expresión selectiva de la conciencia que acompaña a todos los procesos psíquicos y que desempeña un papel importante en el aprendizaje. Su caracterización se realizó mediante la aplicación de todas las técnicas anteriores y en la observación y se pudo constatar como características principales que fundamentalmente 8 alumnos son distráctiles, predomina en ellos la atención involuntaria, se concentran más en actividades grupales y cuando se le plantean situaciones problemáticas, se encuentra muy ligada a la percepción, cuando observan los fenómenos y hechos logran una mayor concentración, aunque no es constante pues otros factores la afectan como el interés y motivación por el estudio.

En el estudio de la motivación en las actividades observadas se detecta en 6 alumnos escasa motivación por el aprendizaje, lo que se manifiesta tanto por la actividad de aprender como por el contenido de lo que aprenden, aunque se utilizan varias vías para estimularlos se aíslan con facilidad de la actividad realizada y se muestran apáticos.

De los 19 alumnos, 15 muestran aceptación por la tarea que se le plantea, demuestran correcta comprensión de la misma, aceptan la orientación y proceden correctamente a la ejecución. Cuatro alumnos manifiestan de diversas maneras la no aceptación de la tarea, pues no quieren realizar esfuerzo intelectual al no encontrarse interesados y motivados por su cumplimiento, de ellos tres comprenden la tarea y de forma pasiva aceptan la orientación y proceden a la ejecución con ciertas dificultades, necesitan de bajos, promedios y altos niveles de ayuda en relación con su desempeño cognitivo, un alumno no acepta la tarea y lo exterioriza al no querer copiar las órdenes lo que afecta

su comprensión, orientación y ejecución. 16 alumnos solicitan la ayuda, la utilizan y la transfieren, tres alumnos permanecen callados, estáticos, no solicitan ayuda, por tanto afectan su utilización y transferencia.

Cinco alumnos del grupo manifiestan un adecuado nivel de iniciativa, creatividad, independencia para la ejecución y control de las tareas.

15 alumnos manifiestan motivos, intereses por la actividad cognoscitiva, en cinco de ellos está afectado por diversas causas, una de las más importantes, el bajo rendimiento académico que dificulta realizar las tareas que se le asignan y el poco interés y motivación por el estudio, 13 alumnos manifiestan inclinación vocacional, nueve quieren continuar estudios de preuniversitario, dos maestros primarios, dos servicios de belleza, tres se inclinan por oficios menores y en seis aún no está definida su vocación.

En tres alumnos su ritmo de aprendizaje es bastante rápido, en cuatro es rápido, seis alumnos manifiestan un ritmo promedio, otros cuatro su ritmo de aprendizaje es lento y en dos se caracteriza por su extrema lentitud.

12 alumnos manifiestan una correcta actitud ante el éxito, en cuatro de ellos se sobrevaloran, tres alumnos lo subvaloran en cuanto al fracaso, 16 alumnos lo aceptan y toman las medidas para remediarlo, de ellos cuatro no lo aceptan inicialmente, dos alumnos le afectan y uno de ellos le puede provocar estados depresivos.

13 alumnos manifiestan un correcto nivel de desarrollo de su autovaloración pues constituye una formación motivacional ya que regulan su conducta, seis alumnos manifiestan ser solo una propiedad individual, se caracteriza como autoconocimiento.

16 alumnos manifiestan un nivel adecuado de socialización, mantienen una correcta relación con quienes le rodean, participan en clases y actividades, exponen sus criterios, opiniones, socializan sus ideas. Cuatro de ellos se muestran tímidos, penosos, les cuesta trabajo socializar sus ideas, su relación con quienes le rodean está limitada, aunque con el empleo de métodos pedagógicos lo logran

a un nivel elemental. 18 alumnos cumplen las normas de conducta establecidas, a uno de ellos en ocasiones le gusta incumplir, aunque con la acción del profesor llega a cumplirlas.

16 alumnos manifiestan correctamente su lenguaje, se comunican adecuadamente, de ellos ocho son expresivos, ocho aunque su riqueza en el vocabulario es limitada su comunicación y lenguaje es adecuada, tres de ellos le cuesta trabajo lograr una comunicación fluida, uno de ellos presenta trastornos en el lenguaje.

#### **d) Exploración del contexto familiar y comunitario**

##### **Entrevista a padres**

**Tipo:** Estandarizada, individual, informativa.

**Objetivo:** Caracterizar el contexto familiar y comunitario de los alumnos de noveno grado seleccionados para el estudio de casos.

**Sujetos entrevistados:** Padres del grupo noveno tres del Centro Mixto “José Justo Aguilera de la Cruz”

##### **Diseño:**

I. Inicio o apertura:

Conversación inicial de familiarización con los sujetos.

Se planteará la consigna o demanda de cooperación, valor de la investigación, importancia de sus respuestas y prometer confidencialidad.

II. Parte central:

1. ¿Cómo está constituida su familia?
2. ¿Cuál es su ingreso económico mensual?
3. ¿Cómo califica usted la comunicación entre los miembros de su familia?
4. ¿Cómo están distribuidos los roles en la familia?
5. ¿Existe en su hogar algún miembro que manifieste conductas inadecuadas? ¿Cuáles?
6. ¿Qué factores positivos y negativos existen en la comunidad que favorecen o entorpecen el desarrollo emocional de su hijo?

III. Parte final:

¿Desea añadir algo de interés relacionado con el tema

¿Qué impresiones nos puede dar sobre el cuestionario que se le ha realizado?

Estamos satisfechos con la entrevista, la que consideramos ha sido útil. Muchas gracias por su cooperación.

### **Entrevista a alumnos**

**Tipo:** Estandarizada, individual, informativa.

**Objetivo:** Caracterizar el contexto familiar y comunitario de los alumnos de noveno grado seleccionados para el estudio de casos.

**Sujetos entrevistados:** Alumnos grupo noveno tres del Centro Mixto “José Justo Aguilera de la Cruz”

#### **Diseño:**

I. Inicio o apertura:

Conversación inicial de familiarización con los sujetos.

Se planteará la consigna o demanda de cooperación, valor de la investigación, importancia de sus respuestas y prometer confidencialidad.

II. Parte central:

1. ¿Cómo está constituida su familia?
2. ¿Trabajan tus padres?
3. ¿Cómo es la comunicación con tus padres y demás miembros de la familia?
4. ¿Cómo están distribuidos los roles en tu familia?
5. ¿Existe en tu hogar algún miembro que manifieste conductas inadecuadas? ¿Cuáles?
6. ¿Qué factores positivos y negativos existen en la comunidad que favorecen o entorpecen tu desarrollo emocional?

III. Parte final:

¿Desea añadir algo de interés relacionado con el tema?

¿Qué impresiones nos puede dar sobre el cuestionario que se le ha realizado?

Estamos satisfechos con la entrevista, la que consideramos ha sido útil. Muchas gracias por su cooperación.

### **Visita a hogares y la comunidad de los alumnos de noveno grado**

**Objetivo:** Caracterizar el contexto familiar y comunitario de los alumnos de noveno grado seleccionados para el estudio de casos.

Indicadores:

1. Composición de la familia, nivel económico, condiciones de vida.
2. Dinámica familiar( nivel de comunicación, afectividad, autoridad, control)
3. Roles (papel del alumno y los adultos en la familia).

4. Conductas inadecuadas.
5. Normas higiénicas.
6. Conducta político-moral.
7. Relación hogar-escuela.
8. Para el contexto comunitario: Factores positivos y negativos que entorpecen o favorecen el desarrollo del alumno. ¿Cómo reacciona el alumno ante ese medio?

#### **Regularidades en la exploración del contexto familiar y comunitario.**

En la exploración del contexto familiar y comunitario se realizó la entrevista a padres y alumnos, se visitaron sus hogares y la comunidad donde viven.

La aplicación de estos instrumentos arrojó los siguientes resultados:

En cuanto a la composición de la familia se pudo comprobar que existen: seis familias nucleadas, cinco extendidas, cinco completas por reposición y tres incompletas. Se pudo observar que hay 16 familias con un nivel económico y condiciones de vida adecuadas y tres inadecuadas.

Se pudo apreciar que en 12 familias existe un correcto nivel de comunicación y afectividad entre sus miembros, no así en siete familias, donde se estiman bajos niveles de autoridad y control, cuatro familias se distinguen por una comunicación autocrática por parte de la figura materna. En ocho familias no existe una correcta distribución de roles, en algunos casos siendo los menores los que ejercen la autoridad.

Hay presencia de conductas inadecuadas en 10 familias: dos con padres alcohólicos, dos con alteraciones psiquiátricas, tres con sobreprotección y permisividad, no existen casos de abandono y desatención familiar.

En todas las familias se observan adecuadas normas higiénicas y manifiestan una correcta conducta político – moral.

En 17 familias se manifiesta una correcta relación hogar - escuela, aunque en las ocho familias de padres divorciados hay predominio de la asistencia a las actividades de las madres

Hay siete familias de alumnos que viven en el contexto urbano, que favorece el desarrollo emocional del alumno al tener mayores posibilidades de disfrutar de opciones de recreación sana como: la asistencia a la Biblioteca Pública, Casa de Cultura, Joven Club de Computación, no así en 12 familias que viven en zonas rurales y estas posibilidades son menores. En ambos medios hay presencia de factores negativos que pueden entorpecer el desarrollo emocional del alumno como: el alcoholismo y la práctica de juegos prohibidos. Los alumnos reaccionan de diversas maneras ante estos factores: 16 rechazan el alcoholismo abiertamente y tres son indiferentes. En cuanto a los juegos prohibidos no se han detectado alumnos que los practiquen, pero hay cuatro que los aceptan y 15 que se muestran indiferentes.

#### **e) INSTRUMENTOS PARA LA VALORACIÓN CUALITATIVA DE LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE CASOS.**

##### **ENTREVISTA A PROFUNDIDAD A ALUMNOS**

**Tipo:** Estandarizada, individual, informativa.

**Objetivo:** Valorar con los alumnos de noveno grado seleccionados para el estudio de casos aspectos importantes relacionados con la integración de los contenidos de las ciencias naturales.

**Sujetos entrevistados:** Alumnos del grupo noveno tres del Centro Mixto “José Justo Aguilera de la Cruz”

##### **Diseño:**

I. Inicio o apertura:

Conversación inicial de familiarización con los sujetos.

Se planteará la consigna o demanda de cooperación, valor de la investigación, importancia de sus respuestas y prometer confidencialidad.

II. Parte central:

1. ¿Te gustan las ciencias naturales? ¿Por qué?
2. ¿Las consideras difíciles o fáciles para ti?
3. ¿Te consideras un alumno de alto, promedio o bajo rendimiento académico? ¿Por qué?
4. ¿Cuándo realizas tareas integradoras, cómo las haces y qué medios empleas?
5. ¿Qué pasos de la realización de estas tareas te cuestan más trabajo? ¿Por qué?

6. ¿Alguien te ayuda en su realización? Explica tu respuesta
7. ¿Qué dificultades, barreras u obstáculos te limitan la realización de las tareas integradoras y por tanto el logro de la integración?

III. Parte final:

¿Desea añadir algo de interés relacionado con el tema?

¿Qué impresiones nos puede dar sobre el cuestionario que se le ha realizado?

Estamos satisfechos con la entrevista, la que consideramos ha sido útil. Muchas gracias por su cooperación.

### **Entrevista a profundidad a profesores de noveno grado que aplicaron la metodología**

**Tipo:** Estandarizada, individual, informativa.

**Objetivo:** Valorar con los profesores de noveno grado seleccionados para el estudio de casos aspectos importantes relacionados con la aplicación de la metodología y en particular con la integración de los contenidos de las ciencias naturales por parte de los alumnos.

**Sujetos entrevistados:** Profesores grupo noveno tres del Centro Mixto “José Justo Aguilera de la Cruz”

#### **Diseño:**

I. Inicio o apertura:

Conversación inicial de familiarización con los sujetos.

Se planteará la consigna o demanda de cooperación, valor de la investigación, importancia de sus respuestas y prometer confidencialidad.

II. Parte central:

1. ¿Cómo califica usted la apropiación de los conocimientos y habilidades esenciales para el desarrollo de procesos interdisciplinarios?
2. ¿Cómo considera debe ser el nivel de ayuda que requiere el alumno en la solución de las tareas integradoras?
3. ¿Cómo logró la aplicación de los procedimientos para la apropiación interdisciplinar en diferentes situaciones?
4. Valore cómo se manifestó la responsabilidad y disposición reveladas en la solución de las tareas integradoras así como la calidad de la exposición del resultado de la tarea integradora.

5. ¿Cómo se logró la integración de los contenidos por los alumnos?

III. Parte final:

¿Desea añadir algo de interés relacionado con el tema?

¿Qué impresiones nos puede dar sobre el cuestionario que se le ha realizado?

Estamos satisfechos con la entrevista, la que consideramos ha sido útil. Muchas gracias por su cooperación.

**f) Ejemplificación de casos estudiados y regularidades encontradas en múltiples casos.**

**CASO # 1** Alumno que nació de un embarazo con problemas de hipertensión de la madre, parto normal, a término, pero en el segundo mes de vida comenzó a convulsionar padeciendo de epilepsia provocada por la hipertensión presentada en el embarazo. Tiene tratamiento permanente con tioridazina por presentar trastornos del sueño, marcada ansiedad, se distrae con mucha facilidad, desarrollo físico normal y correcto estado de los analizadores auditivo y visual.

Pertenece al nivel cognitivo bajo, presenta dificultades en las diferentes asignaturas, fundamentalmente en Lengua Española en los componentes de redacción (unidad y coherencia), ortografía (acentuación de palabras y el uso de los grafemas s,c,z y b,v) en Matemática presenta dificultades en cálculo, solución de problemas y geometría, en Historia en la valoración de personajes, hechos y en el ordenamiento cronológico, en ciencias naturales manifiesta dificultades en las habilidades de explicación y demostración, bajo rendimiento alumno, ritmo de aprendizaje lento, necesita del control y atención directa del profesor, su vocabulario es pobre, le falta desarrollo de habilidades intelectuales, en ocasiones no cumple con gusto las tareas que se le plantean, comprende aquellas que no requieren de un esfuerzo intelectual mayor, muestra desinterés y desmotivación en la mayoría de los casos, se distrae en clases, autovaloración inadecuada, lenguaje poco expresivo, necesita de ayuda constante para ejecutar las tareas, muestra bajo nivel de iniciativa, creatividad con independencia para la ejecución y control de las tareas, presentó rechazo alumno a muy temprana edad, se negaba a realizar las actividades que se le orientaban, bajos motivos e intereses, inclinación vocacional hacia oficios menores, memoriza conocimientos elementales aunque en ocasiones le

cuesta trabajo memorizar algunos, adecuada actitud ante el éxito y el fracaso, los asimila correctamente y trata de erradicar las dificultades, se relaciona bien con sus coetáneos, cumple con las normas de conducta establecidas, se comunica adecuadamente utilizando un lenguaje adecuado . Familia nucleada, armonía familiar favorable, buena comunicación entre los miembros, no existen conductas inadecuadas, roles definidos, correctas normas higiénicas, conducta político moral correcta, la relación hogar escuela es correcta y un adecuado manejo pedagógico, recibe influencias positivas de su contexto alumno. Vive en una zona rural que no favorece su desarrollo cultural.

En el diagnóstico inicial el alumno fue clasificado en el primer nivel de desarrollo pues no mostró potencialidades para identificar los conocimientos indispensables en las diversas asignaturas de las ciencias naturales para la solución de la tarea integradora, no fue capaz de establecer nexos interdisciplinarios, necesitó de elevados niveles de ayuda para comprender las tareas y para la proyección de alternativas de solución y exposición de sus resultados. Logró descripciones a partir de características del fenómeno sin articularlas plenamente, las explicaciones son incompletas, en ocasiones no llega a exponer la causa real.

El alumno con la aplicación de la metodología y con niveles altos de ayuda evolucionó satisfactoriamente reflejando mejoras en algunos elementos como: en el dominio de conocimientos elementales de las ciencias naturales para realizar las tareas, en la proyección de soluciones y exposición de los resultados en el grupo, en las habilidades de descripción y explicación así como en la motivación e interés por resolver las tareas encomendadas. Persisten dificultades en el establecimiento de relaciones interdisciplinarias, fundamentalmente en el desarrollo de los procesos de análisis y síntesis pertinentes para lograr la integración de los contenidos involucrados.

**CASO # 2** Alumno producto de un embarazo deseado, que nació de parto normal, su mamá no presentó problemas en el embarazo, estado físico actual es normal, no padece de ninguna enfermedad y correcto estado de los analizadores auditivo y visual. Presenta algunas dificultades en Lengua española en redacción (coherencia) y ortografía (grafemas s, c, z y b,v), en Matemática en

Geometría (igualdad de triángulos), en Historia en las habilidades de explicación y valoración de hechos y personalidades, le gustan las ciencias naturales y en particular la Biología.

Es amable, bondadoso, cariñoso, realiza las tareas que se le asignan, utiliza y transfiere la ayuda que se le brinda, en algunas ocasiones se distrae. Manifiesta en la mayoría de los casos iniciativa, independencia para la ejecución y control de las tareas, motivos e intereses, su inclinación vocacional se dirige a las ciencias biológicas. Su concentración es adecuada y memoriza sin dificultades. Su ritmo de aprendizaje es promedio, mantiene buena actitud ante el éxito y el fracaso, trata de erradicar las dificultades, se autovalora adecuadamente. Se relaciona muy bien con sus coetáneos, cumple con las normas de conducta establecidas comunica adecuadamente utilizando un lenguaje correcto.

Pertenece a una familia completa por reposición, con situación económica buena y vivienda en buenas condiciones, adecuada comunicación entre sus miembros, autoridad y control, roles definidos no existen conductas inadecuadas, normas higiénicas correctas, buena conducta político moral y relación hogar escuela. Convive en un contexto comunitario rural que no ofrece grandes posibilidades para lograr un nivel cultural de desarrollo más alto.

En el diagnóstico inicial el alumno fue clasificado en el segundo nivel de desarrollo pues logró la identificación de los conocimientos pertinentes al fenómeno y hechos que trata la tarea desde las asignaturas donde los aprendió, proyectó el establecimiento de nexos interdisciplinarios entre ellos, aunque necesitó de ayudas para establecerlos plenamente, solucionó las tareas con buenos resultados, realizó descripciones y explicaciones adecuadas, aunque se apreciaron dificultades para alcanzar generalizaciones de índole teórico. Mostró buena motivación e interés en la realización de las tareas.

El alumno con la aplicación de la metodología y con algunos niveles de ayuda evolucionó satisfactoriamente reflejando mejoras en los siguientes aspectos: en la movilización de los recursos personalógicos en la solución y el desarrollo con calidad de las tareas integradoras, al establecer relaciones con los procedimientos indispensables a cada una de ellas, en la aplicación de conocimientos, habilidades, métodos y medios necesarios para la solución del problema planteado, en

las actitudes y los valores demostrados en el desarrollo de estos procesos. Además se apreció un adecuado desarrollo en los procesos analítico-sintéticos y aunque es indiscutible que se aprecia un mayor nivel de desarrollo en concreciones y generalizaciones que alcanzan un nivel teórico superior, se piensa que pueden alcanzarse mayores niveles en este sentido.

**CASO # 3** Alumno producto de un embarazo deseado, parto normal, su madre no presentó problemas durante el embarazo, saludable con un desarrollo físico normal acorde a su edad, no padece de ninguna enfermedad y un correcto estado de los analizadores auditivo y visual.

No presenta dificultades en el aprendizaje de las diferentes asignaturas Tiene dominio de los contenidos impartidos en las asignaturas de ciencias naturales .Acepta con gusto y entusiasmo las tareas que se le asignan, las comprende fácilmente, es estudioso, responsable y aplicado, domina los objetivos del grado y del nivel. Necesita de pocos niveles de ayuda por profesores y compañeros del grupo, en la mayoría de los casos con la orientación del profesor es suficiente. Manifiesta un correcto nivel de iniciativa, creatividad, independencia para la ejecución y control de las tareas, motivos e intereses. Se inclina a carreras de ciencias. Se concentra y memoriza con facilidad, su ritmo de aprendizaje es rápido, manifiesta muy buena actitud ante el éxito y el fracaso, correcta autovaloración. Demuestra un adecuado nivel de socialización, mantiene buenas relaciones con todos los que le rodean, cumple con las normas de conducta establecidas, su lenguaje es expresivo, muy comunicativo.

Familia nucleada con un nivel económico favorable al igual que las condiciones de vida. En el hogar existe una adecuada comunicación entre sus miembros, existe autoridad y control, roles bien definidos, no existen conductas inadecuadas, correctas normas higiénicas y conducta político moral. La relación hogar-escuela es muy buena. Recibe un correcto manejo pedagógico e influencias positivas en el contexto alumno y comunitario, se desarrolla en un medio que favorece positivamente su desarrollo cultural y formación integral.

En el diagnóstico inicial la alumno fue clasificada en el tercer nivel de desarrollo pues logró la identificación de los conocimientos pertinentes al fenómeno que estudia en las asignaturas donde los

aprendió, proyectó, reflexionó, organizó, seleccionó y movilizó los recursos personalógicos en la solución con calidad de las tareas integradoras, al establecer relaciones con los procedimientos indispensables a cada una de ellas. Analizó situaciones que le permitieron aplicar conocimientos, métodos y medios necesarios para la solución del problema planteado. Desarrolló correctos procesos de análisis y síntesis con cierto nivel de ayuda, a partir de las abstracciones conseguidas realizó concreciones y generalizaciones que alcanzan un nivel teórico adecuado logrando la integración de los contenidos y los procedimientos de las diversas asignaturas. Demuestra con independencia cómo influye positivamente en los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad y el pensamiento a ella asociados. Requiere de algunos niveles de ayuda en la orientación que generalmente pide, y a partir de ahí, su desempeño es exitoso. Con la aplicación de la metodología evolucionó satisfactoriamente logrando con calidad la integración de los contenidos de las ciencias naturales. Se destacó en los comportamientos y valores manifestados en el desarrollo de los procesos interdisciplinarios, fundamentalmente en la ayuda a los alumnos del primer y segundo nivel de desarrollo.