



**REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
“RAFAEL MARÍA DE MENDIVE”**

Tesis en opción al título académico de Máster en Educación

**Título: Estrategia metodológica para la elaboración de tareas
integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias
Naturales de Secundaria Básica.**

Autor: Ing. Eric Rodolfo López Méndez

**Pinar del Río
2011**



**REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
“RAFAEL MARÍA DE MENDIVE”**

Tesis en opción al título académico de Máster en Educación

**Título: Estrategia metodológica para la elaboración de tareas
integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias
Naturales de Secundaria Básica.**

Autor: Ing. Eric Rodolfo López Méndez

Tutora: Dr. C. Ana Margarita González Ortega

Pinar del Río

2011

DEDICATORIA

A todos aquellos que con su abnegación y sacrificio hacen posible día a día descubrir ante los ojos de sus alumnos los misterios y maravillas que encierra la Naturaleza.

AGRADECIMIENTOS

A mi tutora, la Dra. C. Ana Margarita González Ortega, quien depositó toda su confianza en mí y quien con su profesionalidad, paciencia y oportunas sugerencias me ayudó a recorrer el camino y poder conducir a feliz término la investigación.

Al Dr. C. Carlos L. Fernández, por el tiempo dedicado en atenderme cuando necesité de su ayuda.

A la Dra. C. Beatriz Páez Rodríguez, por inspirarme optimismo y seguridad con su ejemplo, con la certeza de poder triunfar y de que lo importante no radica en vencer los obstáculos en el camino de la ciencia, sino en las ganas infinitas de alcanzar la meta.

A mi amigo Léster Nogueira Machín, por su ayuda desinteresada e incondicional en todo momento y a quienes de una forma u otra me brindaron su colaboración.

A todos, muchas gracias.

SÍNTESIS

La interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las Secundarias Básicas de la ciudad de Pinar del Río no está aún en correspondencia con las exigencias que plantea el modelo actual de este nivel de enseñanza. La aplicación de diferentes instrumentos de diagnóstico corroboró lo insuficiente que resulta el proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en esta asignatura. Estas dificultades están dadas por las insuficiencias teórico-metodológicas y prácticas para elaborar tareas integradoras que presentan los profesores de Ciencias Naturales.

El autor propone una estrategia metodológica para elaborar tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales. Estructurada en tres etapas, la estrategia metodológica propuesta es dinámica, flexible, diferenciada y colaborativa. Sus acciones tienen como centro de influencias el colectivo de grado. Su aplicación en la práctica es viable articulándola con la estrategia de trabajo metodológico general de la escuela y de cada grado, constituyendo una opción para el desarrollo de la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río, ya que propicia el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la formación interdisciplinaria de los profesores.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN LAS CIENCIAS NATURALES DE SECUNDARIA

BÁSICA.....	9
1.1 La interdisciplinariedad, una necesidad en la enseñanza Secundaria Básica	9
1.2 La interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales	13
1.3 La elaboración de tareas integradoras como vía para el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria en las Ciencias Naturales.....	21

CAPÍTULO 2: ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE TAREAS INTEGRADORAS DESDE LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN LAS CIENCIAS

NATURALES	40
2.1 Procedimiento para el diagnóstico del estado actual del proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales	40
2.2 Análisis de los resultados del diagnóstico	42
2.3 Fundamentos de la estrategia metodológica para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales	47
2.4 Consideraciones generales sobre la estrategia metodológica	56
2.5 Propuesta de estrategia metodológica para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales	59
2.6 Validación de la viabilidad de la estrategia metodológica mediante el criterio de expertos	70

CONCLUSIONES.....	75
--------------------------	-----------

RECOMENDACIONES	76
------------------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

El triunfo de la Revolución Cubana el 1ro enero de 1959 marcó un hito no solo en la historia de Cuba, sino en la historia del continente americano. Fue el punto de partida de nuevas y decisivas batallas, entre ellas la batalla por la educación.

Esta lucha aún se libra en las más difíciles condiciones de un mundo amenazado por un cambio climático global y una guerra nuclear, de una economía capitalista globalizada en crisis y de un genocida bloqueo económico, financiero y comercial impuesto a nuestro pueblo por parte de los Estados Unidos, devenida potencia hegemónica mundial después de la desaparición de la URSS y del campo socialista. En el complejo y dinámico contexto nacional, esta batalla se enmarca también en el proceso de actualización del modelo económico cubano.

La educación en nuestro país responde a los intereses de la clase trabajadora en el poder bajo la dirección del Partido Comunista. La política educacional trazada por el PCC en su primer congreso, considera de vital importancia la formación de las futuras generaciones para la construcción del socialismo en Cuba, ya que el fin último de la educación es la formación de un hombre con una concepción científica del mundo, con firmes convicciones políticas, morales y éticas, es decir, un hombre capaz de transformarse y transformar la realidad en un contexto histórico-social concreto, un hombre culto y libre, porque sin educación no hay cultura, y sin cultura no hay libertad.

Uno de los rasgos característicos de la época actual es el acelerado desarrollo de la ciencia y la tecnología y su impacto en la vida del hombre moderno. En las verdaderas relaciones del hombre con la sociedad, la naturaleza y el pensamiento, la importancia fundamental radica en el dominio de la ciencia. De ahí, la necesidad de una educación científica orientada a la formación de personas con una verdadera cultura integradora del mundo, cimentada en la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

La educación es un fenómeno social que se transforma en dependencia de las necesidades de la sociedad. El desarrollo socio-económico y el impetuoso avance de la ciencia y la técnica exigen que se armonice consecuentemente en el Sistema Nacional de Educación el contenido de los programas de estudio con los adelantos científico-técnicos contemporáneos. Sin embargo, el volumen de conocimientos científicos es de tal magnitud, que resulta imposible abarcarlos en su totalidad en los planes de estudio por

muy amplios que estos sean concebidos, por lo que resulta obvio que la enseñanza debe tener cada día un carácter generalizador e integrador. Por consiguiente, el contenido científico de la enseñanza debe contemplar los fundamentos esenciales del conocimiento científico. De esta manera se supera el academicismo de la enseñanza tradicional.

Es por eso, que en los últimos años se vienen llevando a cabo en nuestro país una serie de cambios en los planes y programas de estudio en todos los niveles del sistema educacional como parte de su continuo perfeccionamiento. Entre esas nuevas transformaciones se encuentra el nuevo modelo de Secundaria Básica.

El nuevo modelo de Secundaria Básica tiene como objetivos la formación de una cultura general integral y la formación de valores en los adolescentes. Formar una cultura general integral en los estudiantes de Secundaria Básica implica la formación de una concepción científica del mundo. La educación científica debe entonces estar encaminada a la formación en los estudiantes de una visión integradora del mundo y de la forma en que este puede ser no solo interpretado, sino también transformado.

La batalla por alcanzar estos objetivos en el marco de la tercera revolución educacional en nuestro país sitúa al profesor de Secundaria Básica en el centro de este proceso. Este profesional de la educación debe ser revolucionario, responsable, comprometido con el mejoramiento humano, portador de los mejores valores y debe guiar la educación de los adolescentes, potenciándola a través de la instrucción.

Por lo tanto, para que este profesional de la educación pueda cumplir esa importante misión social, su formación debe alcanzar una preparación a la altura que las nuevas necesidades sociales exigen.

La formación de este profesional de la educación de nuevo tipo, responde, según Miranda, T. (2003) a tres razones principales:

- La tendencia objetiva integradora del desarrollo social.
- La interdisciplinariedad en los complejos problemas educativos como reflejo del desarrollo científico, económico, político y social.
- La educación de la personalidad de los estudiantes como la tarea esencial de este tipo de profesional de la educación.

Elevar la calidad de la educación constituye en la actualidad uno de los objetivos priorizados del sistema educativo cubano. La formación del docente es pilar básico para el

logro de la educación de las nuevas generaciones en correspondencia con las exigencias de la sociedad. Es por eso, que el nuevo modelo de Secundaria Básica parte de la necesidad de un profesional de la educación capaz de asumir la interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, entre otras asignaturas, de las Ciencias Naturales.

La interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales contribuye indudablemente a la formación de una concepción científica del mundo en los alumnos de Secundaria Básica, porque los pertrecha tanto de los conocimientos teóricos como de los metodológicos y los de investigación, permitiéndoles conocer la esencia de los procesos y fenómenos de la naturaleza y la interrelación entre ellos, es decir, conocer la naturaleza en toda su integridad para poder intervenir en ella. Además, contribuye a la formación de valores como la responsabilidad, la solidaridad y el patriotismo, entre otros.

Dada la multiplicidad de orígenes de los contenidos que hoy forman esta asignatura, un aspecto esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales es la utilización de vías más eficaces para integrar los contenidos de las disciplinas que la constituyen. Una de las vías para el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria es el empleo de tareas integradoras.

No obstante los logros alcanzados en el terreno educacional, logros que son reconocidos internacionalmente, existen aún deficiencias con respecto al logro de la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las Secundarias Básicas de la ciudad de Pinar del Río. La clase, como la célula organizativa del proceso de enseñanza-aprendizaje, no ha alcanzado aún la calidad necesaria en esta dirección, ya que no se aprovechan todas las vías para integrar los contenidos de esta asignatura. Una de estas vías es la elaboración y aplicación de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad las Ciencias Naturales.

Algunos investigadores han reconocido e identificado estas dificultades. Martínez, L. E. (2009) señala que existen dificultades en el desarrollo del proceso de interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales teniendo en cuenta las exigencias del nuevo modelo de Secundaria Básica.

Por otra parte, Lopetegui, A. M. (2008) y Jaime, E. C. (2010) plantean deficiencias con respecto a la elaboración, aplicación y evaluación de las tareas integradoras en las clases de Ciencias Naturales en Secundarias Básicas Urbanas de la ciudad de Pinar de Río.

INTRODUCCIÓN

En un estudio exploratorio realizado por el autor de esta investigación en algunas Secundarias Básicas de la ciudad de Pinar del Río, fueron detectadas, mediante la aplicación de entrevistas y la observación directa, las siguientes dificultades:

- No se elaboran ni aplican tareas integradoras de manera sistemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la interdisciplinariedad.
- Existen insuficiencias teórico-metodológicas y prácticas en los profesores de para elaborar y aplicar tareas integradoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la interdisciplinariedad.
- Se elaboran tareas integradoras que no transitan por los tres niveles del desempeño.
- Se elaboran tareas integradoras que no motivan ya que no se relacionan con la vida del estudiante, por lo que el contenido carece de significación para ellos.
- La elaboración de tareas integradoras no constituye una prioridad en las estrategias y preparaciones metodológicas del colectivo de grado.

Estas dificultades evidencian que el proceso de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias Naturales que se desarrolla actualmente en las Escuelas Secundarias Básicas Urbanas (ESBU) de la ciudad de Pinar del Río, no tiene aún la calidad requerida con respecto a la interdisciplinariedad. A su vez, estas dificultades evidencian insuficiencias en la preparación teórico-metodológica y práctica de los profesores, lo cual incide negativamente en su modo de actuación profesional pedagógico y por tanto en la calidad de las clases en esta asignatura, así como en el aprendizaje de los alumnos.

El análisis anterior permite enunciar la siguiente **situación problemática**: la interdisciplinariedad se constituye en una necesidad objetiva en las Ciencias Naturales de Secundaria Básica con el fin de contribuir a la formación de personalidades con una concepción científica e integradora del mundo y una actitud reflexiva, responsable y transformadora ante los problemas de la realidad. Sin embargo, la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río no está aún en correspondencia con las exigencias que plantea el modelo actual de este nivel de enseñanza, lo que se evidencia en las insuficiencias que presenta el proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad por parte de los profesores que imparten esta asignatura.

Es por eso que se plantea el siguiente **problema científico**:

¿Cómo contribuir a la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río?

Se determina como **objeto de la investigación**:

La interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales de Secundaria Básica.

En la búsqueda de una solución al problema científico planteado, se determina como **objetivo de la investigación**:

Estructurar una estrategia metodológica que contribuya a la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río.

Se determina como **campo de acción**: el proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río.

En correspondencia con el problema científico y el objetivo de la investigación propuesto se plantean las siguientes **preguntas científicas**:

- 1-¿Qué fundamentos teórico-metodológicos sustentan la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales de Secundaria Básica?
- 2-¿Cuál es el estado actual del proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río?
- 3-¿Qué estructura y contenido tendrá la estrategia metodológica que contribuya a la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río?
- 4-¿Qué viabilidad tendrá la aplicación de la estrategia metodológica para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río?

En correspondencia con las preguntas científicas se plantean las siguientes **tareas científicas**:

- 1-Sistematización de los referentes teórico-metodológicos que sustentan la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales de Secundaria Básica.

2-Diagnóstico del estado actual del proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río.

3-Estructuración de una estrategia metodológica que contribuya a la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río.

4-Valoración de la viabilidad de la estrategia metodológica para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río.

El autor asume como concepción de la investigación el enfoque investigativo integral que tiene como base filosófica el marxismo-leninismo. Se asume como método general de la investigación el método dialéctico-materialista para el análisis del objeto de investigación y del campo de acción en su dinámica, en sus relaciones y en su desarrollo. Este incluye los siguientes métodos:

Métodos Teóricos

Histórico y lógico: se utilizó en función de fundamentar teóricamente la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales de Secundaria Básica y la elaboración y aplicación de tareas integradoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje como vía para el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria en esta asignatura.

Análisis y síntesis: se utilizó en función del estudio de las fuentes consultadas y de la valoración crítica de la información obtenida, propiciando la fundamentación teórica de la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales de Secundaria Básica y el empleo de la tarea integradora en el proceso de enseñanza-aprendizaje como vía para el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria en esta asignatura.

También resultó de utilidad en la interpretación de los resultados de la entrevista a los directivos y jefes de grado, de la encuesta a los profesores de las ESBU de la ciudad de Pinar del Río seleccionadas, de las observaciones de preparaciones metodológicas y de clases de Ciencias Naturales en esos centros, en la fundamentación de la estrategia metodológica elaborada, así como para arribar a conclusiones en las distintas fases de la investigación.

Inducción y deducción: Posibilitó, como resultado del análisis, el tránsito de lo particular

a lo general y viceversa, así como arribar a conclusiones y a valoraciones particulares en relación con la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales de Secundaria Básica y el proceso de elaboración y aplicación de tareas integradoras como vía para el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria en esta asignatura.

Enfoque sistémico y estructural: se empleó para elaborar el diseño teórico y metodológico de la investigación y para estructurar el informe de la tesis. Su empleo también permitió la orientación general para la elaboración de la estrategia metodológica propuesta y la determinación de los principios que la sustentan, así como para establecer los nexos entre los elementos que la integran, es decir, su fundamentación, los objetivos y las etapas.

Modelación: su empleo hizo posible hacer las abstracciones necesarias y representar esquemáticamente la estrategia metodológica propuesta.

Métodos Empíricos

Estudio documental: con la finalidad de hacer un análisis del modelo actual de Secundaria Básica, de los programas de la asignatura de Ciencias Naturales, así como de las estrategias de trabajo metodológico en las escuelas, las actas de actividades metodológicas, los planes de clases y los planes de desarrollo individual.

Encuesta a profesores de Secundaria Básica: para obtener información acerca de la preparación teórico-metodológica y práctica que poseen para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales de Secundaria Básica y su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Entrevista a directivos y jefes de grado: para obtener información acerca de la prioridad que le brindan en las estrategias de trabajo metodológico de la escuela y del grado a la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales de Secundaria Básica.

Observación de preparaciones metodológicas: para constatar si en los colectivos de grado se abordan temas relacionados con la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales de Secundaria Básica y si estas se elaboran en un clima de reflexión crítica, comunicación y colaboración mutua.

Observación de clases: en función de constatar la aplicación de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales de Secundaria Básica.

Criterio de expertos: para validar la viabilidad de la estrategia metodológica propuesta.

Métodos estadísticos

Se utilizaron en el procesamiento de toda la información recopilada durante el proceso de investigación. Fueron utilizados procedimientos de **estadística descriptiva** a partir de la representación gráfica y del análisis porcentual que se hace de los resultados obtenidos en el diagnóstico. Se utilizó el **método Delphy** para valorar la viabilidad de la estrategia.

En el marco de esta investigación se ha considerado como **variable dependiente** el proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río y como **variable independiente** la estrategia metodológica propuesta.

La **población** tomada para esta investigación está constituida por 47 directivos y jefes de grado, así como por 134 profesores de Ciencias Naturales de la ciudad de Pinar del Río.

La **muestra** seleccionada es intencional y está constituida por 30 directivos y jefes de grado, así como por 62 profesores de Ciencias Naturales de esta ciudad.

La novedad científica del trabajo consiste en el sistema de acciones para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río.

La contribución práctica de la investigación radica en una estrategia metodológica para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río.

La actualidad de la investigación está dada por la necesidad de la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales de Secundaria Básica y de elevar la preparación teórico-metodológica y práctica de los profesores para elaborar y aplicar tareas integradoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en función del desarrollo de una didáctica interdisciplinaria en esta asignatura.

La presente investigación está relacionada con el Programa Ramal No. 3 del MINED, dirigido a la transformación del desempeño pedagógico del personal docente y forma parte del proyecto de investigación “La formación permanente de los Profesores Generales Integrales de Secundaria Básica para asumir el modo de actuación que demandan los cambios realizados” que se desarrolla en la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Rafael María de Mendive” de Pinar del Río.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN LAS CIENCIAS NATURALES DE SECUNDARIA BÁSICA

En el presente capítulo se abordan los fundamentos teóricos que sustentan la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales de Secundaria Básica y la elaboración y empleo de tareas integradoras como vía para el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria en esta asignatura.

1.1 La interdisciplinariedad, una necesidad en la enseñanza Secundaria Básica

El fin último de la Secundaria Básica en nuestro país es la formación de una cultura general integral y la formación de valores en los alumnos, lo que sitúa al profesor de Secundaria Básica en el centro de este proceso. El profesor de Secundaria Básica, como máximo responsable de la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, debe utilizar vías y métodos que posibiliten la asimilación e integración consciente de los contenidos científicos, así como promover la reflexión individual y el diálogo colectivo, enseñando a sus alumnos a aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir, que son los cuatro pilares en que se debe sustentar la educación del siglo XXI según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Cultura (UNESCO). (Delors, J., 1996)

Hoy se le plantea a la enseñanza con particular agudeza no solo el objetivo de desarrollar la creatividad y la independencia cognoscitiva, sino también la interdisciplinariedad. De ahí, la importancia de una enseñanza desarrolladora, entendiéndose por enseñanza desarrolladora: “el proceso sistémico de transmisión de la cultura en la institución escolar en función del encargo social, que se organiza a partir de los niveles de desarrollo actual y potencial de los estudiantes, y conduce al tránsito continuo hacia niveles superiores de desarrollo, con la finalidad de formar una personalidad integral y autodeterminada, capaz de transformarse y transformar la realidad en un contexto socio-histórico concreto”. (Castellanos, D., 2002: 44)

No obstante las transformaciones que en los últimos años se han venido realizando en los planes y programas de estudio en el nivel de Secundaria Básica en Cuba, subsisten hoy deficiencias en este nivel de enseñanza incompatibles con el objetivo propuesto, como es el empleo aún de métodos reproductivos y tareas docentes que no propician el desarrollo de la independencia cognoscitiva, la creatividad y la interdisciplinariedad.

En opinión del autor, los cambios en los contenidos de los programas y la utilización masiva de la tecnología audiovisual, no resuelven automáticamente el problema de desarrollar plenamente las capacidades intelectuales de los alumnos de Secundaria Básica. Por ello, es indispensable modificar no solo el contenido y los medios de enseñanza, sino también perfeccionar el empleo de los métodos y de los medios de enseñanza audiovisuales, de manera tal que propicien tanto la asimilación como la integración consciente de los contenidos científicos por parte de los alumnos.

El acelerado ritmo alcanzado por el desarrollo científico-técnico y el volumen de conocimientos científicos que se genera en el mundo, exigen que la enseñanza en la Secundaria Básica actual deba tener cada día un carácter más generalizador e integrador. De lo que se trata es de enseñar lo esencial del contenido, integrando el sistema de conocimientos científicos (conceptos, principios, leyes, teorías y modelos) y el sistema de habilidades, valores y convicciones, en lugar de atiborrar a los alumnos de conocimientos. La integración de los contenidos posibilita formar una verdadera cultura general y científica en los alumnos, de forma tal que les permita orientarse y comprender el mundo en que viven, es decir, tener una visión integradora de los complejos fenómenos que en él tienen lugar y asumir una actitud crítica, reflexiva, colaborativa, responsable y transformadora ante los problemas de la realidad.

En este sentido, la interdisciplinariedad se constituye en una necesidad objetiva e insoslayable en las actuales condiciones de la educación cubana, ya que en la esfera educativa “la interdisciplinariedad escolar persigue contribuir a la cultura general integral y a la formación de una concepción científica del mundo en los alumnos, desarrollar en ellos un pensamiento humanista, científico y creador, que les permita adaptarse a los cambios de contexto y abordar problemas de interés social desde varios puntos de vista que les posibilite, por ende, asumir actitudes críticas y responsables ante las políticas sociales, científicas y tecnológicas que los afectan”. (Álvarez, M.; 2004: 4)

Teniendo en cuenta el objetivo de la educación en nuestro país, se puede plantear entonces que la interdisciplinariedad en la enseñanza Secundaria contribuye a:

- La formación de un hombre con una concepción científica del mundo y una cultura general integral.

- La formación de un hombre capaz de reflexionar de manera crítica y de actuar responsable y transformadoramente en el contexto histórico-social en que vive.

La interdisciplinariedad se constituye en una necesidad objetiva e insoslayable de toda actividad humana en las actuales condiciones del desarrollo social cubano. Por consiguiente, la necesidad de la interdisciplinariedad en la enseñanza contemporánea, en particular en el nivel de Secundaria Básica, radica entonces en la complejidad del proceso educativo de la personalidad de los alumnos como reflejo del desarrollo científico, económico, político y social en el mundo y de su tendencia integradora.

En la esfera educacional, la interdisciplinariedad se convierte en principio de todo diseño, desarrollo y evaluación curricular (Perera, F., 2004). De ahí, que una de las modificaciones curriculares llevadas a cabo en el nivel de Secundaria Básica son los programas de la asignatura Ciencias Naturales para 7mo, 8vo y 9no grado.

Las Ciencias Naturales tienen como antecedentes la asignatura “El mundo en que vivimos” en los primeros grados de la educación primaria y la asignatura “Ciencias Naturales” en 5to y 6to grado. Los programas de Ciencias Naturales en Secundaria Básica incluyen contenidos de las disciplinas científicas Biología y Geografía en el 7mo grado, de Biología, Física, Química y Geografía en el 8vo grado y de Biología, Física y Química en el 9no grado.

En opinión del autor, si bien es cierto que en esta asignatura se ha logrado un cierto nivel de integración de los contenidos de estas disciplinas, tal nivel de integración no ha roto aún con la visión fragmentada de la naturaleza que brindaba el modelo anterior, ya que estos contenidos se imparten por bloques, manteniéndose aún la dispersión entre conceptos, principios, leyes y teorías.

Las Ciencias Naturales es una de las asignaturas que posee mayores potencialidades para el desarrollo de una concepción científica del mundo en los alumnos, de forma tal que puedan comprender su unidad material y su desarrollo, así como para que puedan asumir una actitud reflexiva, crítica, responsable y transformadora ante los cambios que ocurren en el mundo y en la sociedad en que viven. Esto está dado por la relación que se puede establecer entre sus contenidos, ya que abarcan todos los niveles de organización de la materia: el atómico, el molecular, el de organismo, el de población, el de comunidad y el de biosfera.

Sin embargo, esta modificación curricular, por sí sola, no garantiza automáticamente la formación de una concepción científica del mundo en los alumnos de Secundaria Básica. Si al abordar cualquier contenido físico, químico, biológico o geográfico, el profesor no los relaciona entre sí bajo la óptica de la integración, los alumnos solo verán la naturaleza fragmentada, sin establecer nexos, sin tener una verdadera concepción científica del mundo y carentes de una cultura general integral. En este sentido, “la integración más que un resultado del profesor es un resultado del alumno”. (Fiallo, J., 2004: 29)

La interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales exige la utilización de diversos métodos y medios de enseñanza que contribuyan a desarrollar en los alumnos habilidades cognitivas y prácticas que le permitan una mayor asimilación e integración de los contenidos. En los programas de esta asignatura se orienta la realización de excursiones a la naturaleza, museos y otros centros cuyos objetos sociales se relacionen con las Ciencias Naturales, como vías para complementar su enfoque interdisciplinario. Además de los libros de texto y las teleclases, los profesores y estudiantes disponen del software educativo “La Naturaleza y el Hombre”.

Otra vía de gran importancia lo constituye el trabajo práctico-experimental, el cual debe incluir la observación, la identificación, la descripción, la comparación de objetos, procesos o fenómenos y su explicación, el establecimiento de juicios, hipótesis y su argumentación, la planificación y la realización de experimentos, la elaboración de esquemas, tablas y gráficos con ayuda de las TIC, el análisis de los resultados, la generalización para arribar a conclusiones y la comunicación de las mismas.

Sin embargo, las limitaciones materiales que impone el período especial dificultan la utilización de esta vía, por lo que la elaboración y aplicación de tareas integradoras, en combinación con las vías anteriormente mencionadas, adquiere mayor importancia para contribuir a la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

La interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales permite entonces pertrechar a los alumnos tanto de los conocimientos científicos, como de los metodológicos y los de investigación, permitiéndoles conocer la esencia de los procesos y fenómenos de la naturaleza y la interrelación entre ellos, es decir, conocer la naturaleza en toda su integridad para poder intervenir en ella. Además, contribuye a la formación de valores como la responsabilidad, la solidaridad y el patriotismo, entre otros.

Por tanto, el actual modelo de Secundaria Básica le plantea al profesor una nueva exigencia: la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales, con lo cual se responde a la multiplicidad de orígenes de los contenidos que hoy forman esta asignatura. Esto exige obligatoriamente de los profesores de Secundaria Básica un dominio y una concepción esencialmente interdisciplinaria del contenido de esta asignatura y de su actividad pedagógica en general, así como aplicar métodos y medios de enseñanza de manera más eficaz, de forma tal que posibiliten que los alumnos integren estos contenidos.

Dado el carácter generalizador e integrador que debe tener la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Secundaria Básica actual, es evidente que la vía para lograr este objetivo es la interdisciplinariedad.

1.2 La interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales

En el desarrollo histórico de las ciencias se manifiestan dos tendencias opuestas: por un lado la disciplinariedad y por el otro la interdisciplinariedad. La primera lleva a la especialización del saber y a una visión compartimentada, fragmentada del mundo, mientras que la segunda lleva a la integración de los saberes y a una visión más global e integradora del mismo.

Es a partir de la segunda mitad del siglo XX que esta última tendencia cobra realmente impulso y notoriedad con el impetuoso desarrollo de la ciencia y la tecnología y su impacto en la enseñanza de las ciencias. La imposibilidad de soslayar la interdisciplinariedad en la enseñanza contemporánea, en particular de las ciencias, radica en que es una necesidad objetiva del desarrollo de la actividad humana. De ahí, que la educación científica está encaminada a la búsqueda de una visión integradora del mundo y de la manera en que este puede ser interpretado y transformado. Esto se manifiesta, entre otras, por las siguientes razones:

- La creciente complejidad de los objetos de la investigación científica.
- La compleja y variable esencia de la propia realidad objetiva.
- Las investigaciones científicas se realizan en muchas ocasiones sobre objetos de investigación comunes a varias ciencias.
- El acelerado proceso de integración ciencia-tecnología-producción.
- La necesidad de abordar los aspectos morales y axiológicos de la actividad investigativa contemporánea.

- La necesidad de enfrentar y resolver problemas globales complejos.
- El creciente carácter internacional de las investigaciones y de la producción.

Con relación a la interdisciplinariedad, son diversas las opiniones y los puntos de vista desde los que se ha tratado este tema en la literatura científica por parte de diferentes autores. La interdisciplinariedad se relaciona con la filosofía holista de la antigua Grecia que planteaba la unidad material y dialéctica de los fenómenos, es decir, su fundamento filosófico es materialista, por lo que “los orígenes de la interdisciplinariedad datan de la antigüedad”. (Álvarez, M., 2004:1)

Según Fiallo, J. “la interdisciplinariedad surge al final del siglo XIX como cuestión gnoseológica a partir del desarrollo de los procesos productivos que se dieron fundamentalmente en los países desarrollados donde se hizo imprescindible la especialización y se comenzaron a fragmentar o dividir las ciencias en varias ramas”. (Fiallo, J., 2004: 21)

Al respecto, Núñez, J. plantea que “la interdisciplinariedad no es un objetivo abstracto sino el movimiento del conocimiento desencadenado por las necesidades de la actividad científica vinculada a la práctica social”. (Núñez, J., 1999: 5)

Álvarez, M. plantea que “en el ámbito epistemológico, el tema de la interdisciplinariedad es sumamente polémico y se ha caracterizado por la ambigüedad y la confusión de términos, por ejemplo, con el de integración”. (Álvarez, M., 2004: 2)

En opinión del autor, la utilización de diferentes términos para referirse al mismo proceso puede traer quizás confusión en nuestro contexto, por lo que se abordaran algunos de ellos. En el ámbito educativo el término interdisciplinariedad es utilizado por muchos investigadores en otros países del mundo (Ander-Egg, E.,1994; Torres J., 1994; Fazenda, I.,1994; Fernández, M.,1994). En Cuba también se utiliza este término. (Mañalich, R., 1998; Valcárcel, N., 1998; Perera, F., 1999; Nuñez, J., 1999; Fiallo, J., 2003; Álvarez, M., 2004)

Según Ander-Egg, E., al abordar la interdisciplinariedad hay que considerar cualquier intervención que se realice “como un aspecto de la totalidad o de las totalidades de las que forma parte”. (Ander-Egg, E., 1994: 63)

Fernández, M. plantea que “la interdisciplinariedad es principio de todo diseño curricular y método didáctico que debe ser asumido por profesores y alumnos”. Añade que es “una

manera sistemática de aproximarse a los conocimientos y a los problemas, un hábito de perspectiva para la contemplación, análisis y transformación de la realidad”. (Fernández, M., 1994: 649)

Según Fazenda, I. “la interdisciplinariedad significa, ante todo, un cambio de actitud frente a los problemas del conocimiento, una sustitución de la concepción fragmentaria por una unitaria del hombre y de la realidad en que vive. La interdisciplinariedad presupone un compromiso con la totalidad”. (Fazenda, I. 1994: 83)

Núñez, J. comprende la interdisciplinariedad no como meras "relaciones diplomáticas entre disciplinas y grupos de especialistas diversos, por el contrario, se asocia a la cooperación orgánica entre miembros de un equipo, lógica específica de comunicación, barreras que se suprimen, fecundación mutua entre prácticas y saberes”. (Núñez, J., 1999: 5)

Mañalich, R. plantea que “la interdisciplinariedad puede comprenderse como un proceso que permite solucionar conflictos, comunicarse, cotejar y evaluar aportaciones, integrar datos, definir problemas, determinar lo necesario, de lo superfluo, buscar marcos integradores, interactuar con los hechos”. (Mañalich, R., 2000: 3)

Fiallo, J. la considera un “acto de cultura y no una simple relación entre contenidos, su esencia radica en su carácter educativo, formativo y transformador en la convicción y actitudes de los sujetos. Es una manera de pensar y de actuar para resolver problemas complejos y cambiantes de la realidad, con una visión integrada del mundo, en un proceso basado en la relaciones interpersonales de cooperación y de respeto mutuo, es decir, es un modo de actuación y una alternativa para facilitar la integración del contenido, para optimizar el proceso de planificación y dar tratamiento a lo formativo”. (Fiallo, J., 2003: 9)

Perera, F. plantea que “la interdisciplinariedad responde a la necesaria vinculación que debe existir entre las diferentes disciplinas que conforman el plan de estudios, reflejada no solamente en el diseño curricular, sino también practicada mediante estrategias de enseñanza aprendizaje concretas”. (Perera F., 2004: 82)

Perera, F. considera que “la interdisciplinariedad significa, ante todo, un cambio de actitud frente a los problemas del conocimiento, una sustitución de la concepción fragmentaria por una unitaria del hombre y de la realidad en que vive”. La destaca como “una forma de pensar y de proceder para conocer y resolver cualquier problema de la realidad y que requiere de la convicción y de la cooperación entre las personas”. (Perera, F., 2004: 83)

Álvarez, M. es del criterio de que “la interdisciplinariedad debe apreciarse como una forma de aproximación al conocimiento que permite enfocar la investigación de problemas complejos de la realidad a partir de formas de pensar y actitudes sui géneris asociadas a la necesidad de comunicarse, de cotejar y evaluar aportaciones, integrar datos, plantear interrogantes, determinar lo necesario de lo superfluo, buscar marcos integradores, interactuar con hechos, validar supuestos, extraer conclusiones y contextualizar y englobar los resultados alcanzados en un conjunto más o menos organizado”. (Álvarez, M., 2004: 2)

En este sentido Perera, F. expresa que la interdisciplinariedad “no puede ser resultado de la actividad espontánea, aislada y ocasional, sino una de las bases de una concepción pedagógica centrada en el sujeto, meditada, instrumentada y ejecutada por el colectivo pedagógico”. (Perera, F., 2004: 83)

Fiallo, J. plantea también que “la interdisciplinariedad es un proceso y una filosofía de trabajo, es una forma de pensar y de proceder para conocer la complejidad de la realidad objetiva y resolver cualquiera de los complejos problemas que esta plantea”. (Fiallo, J., 2004: 28)

La mayoría de las anteriores definiciones coinciden en que la interdisciplinariedad, más allá de la relación de cooperación y enriquecimiento mutuo que se establece entre dos o más disciplinas con un objeto de estudio en común (interobjeto), es también un proceso, una forma de pensar y de actuar cooperadamente en la vida para la solución de problemas complejos. De ahí que se puedan reconocer los siguientes rasgos esenciales en estas definiciones:

- Relaciones o nexos que se establecen entre contenidos de diferentes disciplinas para lograr objetivos comunes.
- Forma de pensar y de actuar con un enfoque integral para la solución de problemas complejos.
- Relaciones interpersonales basadas en el respeto, la ayuda mutua y la colaboración en un colectivo.

El autor asume la definición de Fiallo, J. (2003) ya que está en correspondencia con los objetivos que pretende alcanzar la Secundaria Básica en Cuba y con el de las Ciencias Naturales en particular.

Martínez L. E. considera la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales como “el proceso mediante el cual se establecen las interrelaciones entre conceptos directrices, métodos y procedimientos de distintas áreas de las Ciencias Naturales manteniendo estables sus elementos distintivos en correspondencia con el área a la que pertenece, lo cual tiene incidencia, tanto, en los profesores durante el diseño, ejecución y control del proceso de enseñanza-aprendizaje, como en la articulación por los alumnos, de los aprendizajes durante la solución de problemas”. (Martínez, L. E., 2009: 42)

El autor asume también esta definición en tanto Martínez, L. E. utilice el término áreas para referirse a las disciplinas científicas Biología, Química, Geografía y Física. Es de significar, que la relación que entre ellas se establece es una interrelación de equilibrio, pues manteniendo sus marcos teórico-metodológicos propios, propician la articulación de los contenidos en la asignatura de Ciencias Naturales con un enfoque integrador. De ahí, que las relaciones interdisciplinarias viabilicen la integración de los contenidos de estas disciplinas.

Según Fiallo, J., “la integración es un momento de organización y estudio de los contenidos de las disciplinas, es una etapa para la interacción que solo puede ocurrir en un régimen de coparticipación, reciprocidad, mutualidad (condiciones esenciales para la efectividad de un trabajo interdisciplinar), se considera entonces la integración como una etapa necesaria para la interdisciplinariedad”. (Fiallo, J., 2004: 30)

Fiallo, J. plantea también que “las relaciones interdisciplinarias son una condición didáctica que permiten cumplir el principio de 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 estudio de la escuela”. (Fiallo, J., 2004: 30)

En opinión del autor la esencia de las relaciones interdisciplinarias radica en la existencia de interobjetos comunes entre las diferentes disciplinas. Esta interacción hace aparecer un nuevo sistema de conocimientos con cualidades no propias de cada disciplina en particular, posibilitando una concepción teórica más integral de la realidad objetiva.

El establecimiento de las relaciones interdisciplinarias se convierte entonces en una vía efectiva para garantizar la articulación del sistema de conocimientos (conceptos, leyes, teorías, hechos, fenómenos) con el sistema de habilidades, valores, y convicciones, lo que

contribuye a la formación de una personalidad con una cultura general integral. En el caso particular de las Ciencias Naturales, contribuye además a la formación de una concepción científica del mundo y a la formación de valores. El autor coincide en que “la formación de valores, cuestión esencialmente humana, se resume en la adquisición por el sujeto de un comportamiento ético, basado en fundamentos de carácter moral”. (Blanco, A; 2003: 60).

Por lo tanto, el establecimiento de las relaciones interdisciplinarias implica:

- Una profunda transformación en los métodos de enseñanza.
- Un cambio de actitud y un cambio en las relaciones interpersonales de los sujetos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A juicio de Álvarez, M. (2004:11), un procedimiento para el establecimiento de las relaciones interdisciplinarias en las condiciones del sistema educativo cubano, es el siguiente:

- 1-Estudiar los documentos rectores del nivel de enseñanza en cuestión incluyendo los programas directores y de las distintas disciplinas del área.
- 2-Diagnosticar el contexto (alumnos, profesores, escuela, familia, comunidad).
- 3-Determinar los objetivos que se deben priorizar de acuerdo con el contexto, así como el problema que debe ser resuelto.
- 4-Construir el marco referencial.
- 5-Elaborar las situaciones de aprendizaje que permiten el logro de los objetivos desde la óptica de distintas disciplinas escolares. O sea, seleccionar los problemas, objetivos, contenidos, métodos, medios, formas organizativas y de evaluación a utilizar (modelo didáctico), teniendo en cuenta las condiciones del contexto.
- 6-Aplicar el modelo didáctico que permita organizar el pensamiento de los alumnos y dirigir sus acciones hacia los objetivos propuestos.
- 7-Evaluar de consenso con los alumnos (y la comunidad escolar y circundante) el interés, la significatividad y productividad de los aprendizajes y los valores y actitudes reflejadas, la calidad de las tareas planteadas y su dirección por el docente.

Teniendo en cuenta el criterio de Álvarez, M. (2004), el autor considera que para favorecer la integración de los contenidos por parte de los alumnos, se puede partir de la determinación de los nodos cognitivos de las diferentes disciplinas (Biología, Geografía, Química y Física) y elaborar el modelo didáctico a nivel de colectivo de grado, siempre

considerando el contexto y los objetivos de los programas directores en Secundaria Básica.

De acuerdo con el criterio de varios autores (Hernández, H., 1993; Álvarez, M., 1999), los nodos cognitivos son puntos de acumulación de conocimientos (conceptos, proposiciones, leyes, principios, teorías, modelos) en torno a un concepto o una habilidad, pero también de valores y actitudes (Caballero, A. C., 2000), que se constituyen en centro o núcleo (nodos interdisciplinarios) para establecer las relaciones interdisciplinarias, considerando que estos coinciden con los “interobjetos” o “nodos cognitivos”. Los nodos principales “son aquellos que se distinguen por su importancia cultural o por su aplicación en la práctica”. (Álvarez, M., 2004: 8)

El establecimiento de las relaciones interdisciplinarias en las Ciencias Naturales tiene entonces entre sus premisas determinar los nodos cognitivos interdisciplinarios, o sea, los puntos de encuentro respecto a los cuales pueden establecerse las relaciones entre los contenidos de Biología, Geografía, Química y Física. Otra de las premisas es elaborar las situaciones de aprendizaje que permiten el logro de los objetivos, o sea, seleccionar los problemas, objetivos, contenidos, métodos y medios de enseñanza, formas organizativas y de evaluación que permitan el logro de los objetivos desde la óptica de estas disciplinas. A su vez, la necesidad de determinar también las vías, métodos y procedimientos que posibiliten la integración de los contenidos por parte de los alumnos, hace necesario desarrollar una didáctica interdisciplinaria considerando las características particulares de las didácticas especiales. Al respecto Álvarez, M. plantea que “una didáctica interdisciplinaria que estudiase las relaciones que existen entre las disciplinas escolares debería contemplar el establecimiento de metodologías, lenguajes y técnicas comunes” (Álvarez, M., 2004: 14). Es por eso, que la interdisciplinariedad tiene influencia no solo en el plano curricular, sino también en el plano metodológico.

Además, el autor considera también necesario que el profesor de Secundaria Básica tenga una convicción y una disposición para dominar el contexto en que actúa, para investigar y realizar cambios, para propiciar el intercambio de experiencias en el colectivo de profesores, coordinar acciones en un clima de comunicación y colaboración mutua, así como para evaluar de manera sistemática el proceso de enseñanza-aprendizaje y perfeccionarlo.

La interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales exige una formación interdisciplinaria de los profesores de Secundaria Básica, lo que constituye un factor importante en su modo de actuación profesional pedagógico. De ahí, la influencia de la interdisciplinariedad en el plano de la formación profesional de los docentes. (Perera, F., 2004)

Destacados investigadores cubanos (Valle A., García, L., Addine, F., García, G., Álvarez, C., Castillo, M. E., entre otros) están de acuerdo en asumir el modo de actuación profesional pedagógico como la actuación del maestro en correspondencia con la estructura de la actividad pedagógica; la que está constituida por la secuencia de acciones generalizadas que sigue el docente en dicha actividad” (Páez, B., 2010). El autor se adscribe a este criterio.

Sin embargo, la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río enfrenta aún dificultades. Esto está dado, fundamentalmente, por una formación disciplinar de los profesores de Secundaria Básica en la etapa de formación inicial y porque las acciones de formación permanente diseñadas todavía no satisfacen totalmente sus necesidades (Martínez, L. E., 2009). Se hace necesario pues, elevar el nivel de preparación teórico-metodológica y práctica de estos docentes para contribuir a su formación interdisciplinaria y a que tengan un mejor modo de actuación profesional en su actividad pedagógica.

Álvarez, M. plantea que “una de las mayores dificultades radica precisamente en la preparación didáctica y metodológica de todos los docentes que actúan sobre un grupo de alumnos para incidir sobre sus modos de actuación y los resultados de los aprendizajes de manera decisiva” (Álvarez, M., 2004:16). Según Álvarez, M., “es imprescindible que los docentes dominen los nexos y relaciones que existen entre las disciplinas escolares a partir del conocimiento de los objetivos comunes en la formación de los educandos, las potencialidades que brindan los contenidos para el desarrollo de la personalidad, las posibles formas de organización de la docencia, los métodos de enseñanza particulares, las concepciones en el sistema de evaluación y las especificaciones en el trabajo con la literatura docente y los medios de enseñanza”. (Álvarez, M., 2004: 13)

El autor coincide con este criterio, pero también considera que el profesor de Secundaria Básica requiere, como parte de su formación interdisciplinaria, de una actitud reflexiva,

crítica, de comunicación y colaboración mutua con los demás integrantes del colectivo de grado en su actividad profesional

La actitud crítica y reflexiva es entendida como el proceso de reflexión metacognitiva individual y colectiva que realizan los profesores, permitiéndoles identificar sus propias limitaciones y fortalezas en relación con la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales y regular sus modos de actuación profesional pedagógico.

La colaboración es entendida como la capacidad que tiene el profesor para solucionar sus limitaciones en relación con la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales con la ayuda del resto de los integrantes del colectivo de grado o de brindar ayuda a sus compañeros, lo que implica un proceso de socialización, es decir, de comunicación.

La formación interdisciplinaria de los profesores de Secundaria Básica en las Ciencias Naturales debe comenzar con la formación inicial y continuar perfeccionándose durante la formación permanente. Es por eso, que el autor la considera como un proceso continuo de asimilación y actualización de los conocimientos científicos de Biología, Geografía, Química y Física, así como de perfeccionamiento de métodos y habilidades profesionales, encaminado a la integración de los contenidos de esta asignatura y a la problematización de la realidad objetiva. Este proceso le permite al profesor de Secundaria Básica apropiarse de una actitud reflexiva, crítica, comunicativa y colaborativa para resolver los problemas que surgen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales. La interdisciplinariedad surge entonces para darle respuesta a los problemas de organización y de optimización de la enseñanza y de la investigación en las ciencias. En el ámbito educativo, más que un principio, más que un objetivo, es un complejo proceso que exige un modo de pensar con una visión integral del mundo y de una forma cooperada de actuar, tanto en los profesores como en los alumnos. La interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales exige entonces una didáctica interdisciplinaria. Una de las vías que permite desarrollar una didáctica interdisciplinaria en las Ciencias Naturales es la elaboración y aplicación de tareas integradoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.3 La elaboración de tareas integradoras como vía para el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria en las Ciencias Naturales

Según plantea Álvarez, M., “en el contexto del proyecto cubano “Técnicas de estimulación del Desarrollo Intelectual” se ha redefinido el concepto de didáctica, a la cual se le ha atribuido además el calificativo de integradora, por asumir el desarrollo integral de la personalidad de los alumnos como resultado de su actividad y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje” (Álvarez, M., 2004:14). El autor asume este concepto, entre otras razones, porque la didáctica integradora (Zilberstein, J., 1999):

- Centra su atención en el docente y en el alumno, por lo que su objeto de estudio lo constituye el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Asume que mediante procesos de socialización y comunicación se propicie la independencia cognoscitiva y la apropiación del contenido de enseñanza (conocimientos, habilidades, valores).
- Forma un pensamiento reflexivo y creativo, que permita al alumno "llegar a la esencia", establecer nexos y relaciones y aplicar el contenido a la práctica social, de modo tal que solucione problemáticas no sólo del ámbito escolar, sino también familiar y de la sociedad en general.

La Didáctica, como una de las ciencias de la educación, no puede enfrentar directamente las particularidades concretas del proceso de enseñanza-aprendizaje de cada una de las asignaturas, en este caso de las Ciencias Naturales. De ahí, que en las didácticas especiales se manifiestan las regularidades generales de la Didáctica de manera específica al enfrentar el problema, el objeto y el método de investigación que le son propios.

Las didácticas especiales desempeñan un activo e importante rol en la preparación de los profesores de Secundaria Básica, lo que se puede apreciar en las tareas que le corresponden a la Didáctica de las Ciencias Naturales. Según plantea Pérez, C. E. (2004:17), las tareas de la Didáctica de las Ciencias Naturales son:

- 1-Participación como fuente del currículo de las Ciencias Naturales en la confección de programas y los planes de estudios escolares.
- 2-Determinación de los objetivos de la enseñanza de las Ciencias Naturales, que integran lo cognitivo y lo afectivo en función del avance de los alumnos en el campo conceptual, procedimental y axiológico.

3-Desglose del contenido del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales mediante:

Estructuración del sistema de conocimientos escolares.

- Determinación del sistema de hábitos y habilidades propio del trabajo de las asignaturas correspondientes.
- Análisis, determinación y jerarquización de sentimientos, actitudes y valores de los cuales los educadores deben ser portadores.

4-Selección de métodos, estrategias y medios de enseñanza-aprendizaje en correspondencia con los objetivos y contenidos planteados para las Ciencias Naturales en la escuela.

5-Elaboración y aplicación de las normas de evaluación que rigen el proceso de enseñanza- aprendizaje en las Ciencias Naturales.

6-Valoración del contenido y las estrategias del trabajo extradocente vinculado a las Ciencias Naturales escolares para la formación integral de la personalidad del educando.

7-Determinación de los nexos interdisciplinarios entre Física, Química, Biología y Geografía que propicien al alumno una visión más integradora de los fenómenos de la naturaleza.

Teniendo en cuenta estas funciones, actualmente se le plantea a la Didáctica de las Ciencias Naturales el reto de cómo enseñar a aprender de manera interdisciplinaria de forma tal que la distancie de la didáctica tradicional, la cual promueve en los alumnos un aprendizaje pasivo y el conocimiento fragmentado de la naturaleza e insuficientemente vinculado con la vida.

La interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales debe concebir entonces, tanto las relaciones interdisciplinarias entre los contenidos de esta asignatura, como las vías para su enseñanza en las condiciones del modelo actual de Secundaria Básica. Se hace necesario pues, el empleo de vías y métodos en el proceso de enseñanza-aprendizaje que propicien tanto la asimilación como la integración consciente de los contenidos por parte de los alumnos. Una de estas vías es la tarea integradora, ya que su aplicación contribuye a formar en ellos una verdadera concepción científica del mundo y que sean

capaces de pensar y de actuar responsable y transformadoramente en el contexto histórico-social en que viven.

García, G. y Addine, F. plantean que “la tarea integradora se constituye como una de las vías para el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria que no sustituye la didáctica especial de cada disciplina, ni la didáctica general, sino que hace posible, al estudiar las relaciones entre las disciplinas, el establecimiento de métodos y procedimientos comunes y una construcción teórica más integrada de la realidad educativa, en función de lograr la formación y el desarrollo integral del futuro ciudadano/a”. (García, G.; Addine, F., 2005:16)

Este planteamiento en esencia está en correspondencia con los objetivos que propone el actual modelo de Secundaria Básica: contribuir a la formación de una cultura general integral y de valores en los adolescentes en correspondencia con las exigencias actuales de la sociedad cubana.

Varios autores han tratado el tema de la tarea integradora (Álvarez, M., 2004; Salazar, D., 2004; López, R., 2005; García, G. y Addine, F., 2005; González, A. M., 2007, Antela, M., 2010). Algunos de estos investigadores han definido el concepto de tarea integradora.

García, G. y Addine, F. plantean que “la tarea integradora se define como una situación problémica estructurada a través de un eje integrador (el problema científico) conformado por problemas y tareas interdisciplinarias. Su finalidad es aprender a relacionar los saberes especializados apropiados desde la disciplinariedad, mediante la conjugación de métodos de investigación científica, la articulación de las formas de organización de la actividad. Su resultado es la formación de saberes integrados expresados en nuevas síntesis y en ideas cada vez más totales de los objetos, fenómenos y procesos de la práctica educativa y en consecuencia de comportamientos y valores inherentes a su profesión con un enfoque interdisciplinario, lo que implica un modo de actuación”. (García, G.; Addine, F., 2005:15)

González, A. M. la asume como “unidad organizativa del proceso de enseñanza-aprendizaje con una estructura sistémica de contenidos y métodos, que revela las relaciones generales y esenciales descubiertas por el estudiante de manera flexible, consciente y creadora, para resolver los problemas de aprendizaje y de la vida”. (González, A. M., 2007: 8)

Antela, M. plantea que “la tarea integradora se ha definido esencialmente desde el marco de la investigación educacional”. Añade que “se considera oportuno contextualizarla en el proceso de enseñanza aprendizaje, como necesidad de la formación de saberes integrados para lograr una mayor solidez de los conocimientos y el protagonismo de los participantes, tributando así a un aprendizaje desarrollador que le posibilite al alumno establecer los nexos e interconexiones entre los contenidos para su generalización y posterior transferencia a nuevas situaciones”. (Antela, M. y otros, 2010: 2)

Antela, M. plantea que “la tarea integradora, en esencia, es un producto del trabajo metodológico intra e interdisciplinario, cuyo fin es aprender a relacionar los saberes especializados apropiados desde la disciplinariedad y su resultado la formación de saberes integrados”. (Antela, M. y otros, 2010: 3)

Las definiciones anteriores coinciden, de manera explícita o implícita, en que la tarea integradora tiene:

- Un componente principal, el problema.
- Participantes, el profesor que la elabora y el alumno que la ejecuta.
- Un escenario, el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Un fin, la integración de los saberes.
- Un resultado, la formación de nuevos saberes y nuevas conductas.

Sobre la base del análisis de las anteriores definiciones se puede plantear que la tarea integradora es una situación problémica elaborada por el profesor y que se le plantea al alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, cuyo fin es aprender a integrar los saberes especializados (contenidos) y su resultado es la formación de nuevos saberes integrados, lo que permite asumir un modo de actuación profesional pedagógico.

El autor se adscribe a la definición brindada por García, G. y Addine, F. (2005) porque esta se circunscribe al proceso de elaboración de la tarea integradora por parte del profesor, lo que se corresponde con el campo de acción declarado en la investigación.

Según García, G. y Addine, F. (2005:15), las tareas integradoras tienen las siguientes características:

- Responden a los problemas científicos detectados en los niveles macro y micro fundamentalmente. Abarcan, además, la preparación del docente para las tareas y funciones profesionales en el subsistema donde labora adentrándose, por tanto, en

la relación entre las categorías causa y efecto, las que constituyen uno de los aspectos más importantes para reconocer la esencia de los fenómenos y el objeto del problema científico.

- Se proyectan a través de acciones que se despliegan para abarcar y estudiar todos los aspectos, sus vínculos y mediaciones, las causas, los efectos, sus negaciones y sus contradicciones.
- Se centran en la solución de problemas científicos que se identifican en objetos complejos del proceso pedagógico (interobjetos); es decir, que demandan de los aportes de otras disciplinas para solucionarlos adecuadamente.
- Se diseñan, esencialmente, para la integración de los saberes y el perfeccionamiento del objeto en su aplicación práctica, así como el grado de necesidad objetiva existente en la sociedad, interpretado ello, no de una forma macroscópica, sino en el municipio, la escuela y el grupo.
- Presuponen la integración de los saberes desde la solidez de los conocimientos precedentes y del protagonismo de los participantes.
- Se orientan por la lógica delineada del principio de la sistematicidad siguiendo la espiral del conocimiento por la vía de la transferencia de los saberes a nuevas situaciones problémicas.
- Su fundamental propósito es aprender a relacionar y entrecruzar contenidos al enfrentar problemas científicos y producir saberes interdisciplinarios integrados. A partir del estudio de las relaciones se puede entender la estructura del objeto de estudio, así como de su movimiento, que no es más que el proceso mismo. Por esta razón se infiere que el elemento del conocimiento del objeto de estudio de las ciencias sociales es la relación dialéctica.
- Involucran a los propios participantes en la detección y solución de problemas que se dan en dichos objetos, lo que genera un modo de actuación desde bases científicas.

De ahí, que el autor considere la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales por parte de los profesores de Secundaria Básica y su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no solo como una vía para el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria, sino como una vía que contribuye a

su preparación teórico-metodológica, al desarrollo de sus habilidades profesionales y a consolidar una concepción integral de la naturaleza y un modo de actuación profesional pedagógico sobre bases científicas en la práctica.

El autor considera que la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales y su empleo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, permite promover en los profesores un aprendizaje desarrollador. Castellanos, D. plantea que "un aprendizaje desarrollador es aquel que garantiza la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social". (Castellanos, D., 2002: 33)

En este sentido, el profesor aprende a auto-perfeccionar sus métodos de enseñanza y habilidades profesionales, sus modos de actuación profesional pedagógico, aprendiendo a concebir la actividad pedagógica como una actividad esencialmente interdisciplinaria. O sea, el profesor aprende en la actividad y como resultado de esta, estableciendo relaciones significativas entre los contenidos, donde se complementan la reestructuración y la asociación de estrategias de enseñanza, donde la motivación, la comunicación y la colaboración con los demás miembros del colectivo de profesores son factores esenciales, evidenciándose así el carácter activo y creativo del sujeto que enseña, así como la unidad entre lo cognitivo y lo afectivo.

Las tareas integradoras tienen un eje integrador: el problema científico, que tiene su origen en la disciplina desde la que se orienta y a la cual tributa el resto de las disciplinas involucradas. Los currículos no señalan explícitamente los problemas y los íterobjetos o nodos cognitivos interdisciplinarios que se pueden abordar desde el punto de vista de varias disciplinas. En el caso de las Ciencias Naturales resulta muy necesaria la determinación de los nodos interdisciplinarios para establecer la relación entre los contenidos de Biología, Geografía, Química y Física, poder plantear el problema docente y elaborar las tareas interdisciplinarias, componentes estos de la tarea integradora. La determinación de estos nodos cognitivos interdisciplinarios no tendría ningún sentido sin el trabajo metodológico en el colectivo de profesores que imparten la asignatura en cada grado.

En este sentido, se recomienda para ello partir de la determinación de los nodos cognitivos interdisciplinarios principales en una dirección, ya sea por ejes transversales y/o por líneas directrices. Los ejes transversales o programa directores son ejes que atraviesan todo el currículo y actúan como objetivos integradores a alcanzar en determinadas áreas. Son temas determinados por problemas socialmente relevantes. Algunos de estos ejes o programas directores son por ejemplo: la promoción y educación para la salud, la educación sexual, la educación ambiental y de ahorro de energía, la educación cívica, la educación vial, entre otros. (Portela, R., 2004)

Según plantea Fiallo, J., “son entonces objetivos priorizados que enfatizan en función de las necesidades sociales de cada momento histórico concreto, determinadas aristas de dicha formación y que la propia evolución de la sociedad exigirá el análisis y remodelación de los ejes establecidos en correspondencia con las necesidades sociales futuras”.²⁷ (Fiallo, J., 2001: 60)

Cada uno de estos ejes responde a necesidades sociales y a determinados objetivos formativos del nivel y de la asignatura. Son elementos referenciales para el colectivo de profesores, deben ser abiertos y flexibles, identificados con el fin y los objetivos de la educación, deben influir en las actitudes de las personas, puestos que están dirigidos a propiciar una educación en los valores básicos y universales. Estos ejes transversales o programas directores se pusieron en plena vigencia en el nivel de Secundaria Básica a partir del curso 1999-2000.

No obstante, según plantea Portela, R. “los programas directores, como verdaderos ejes transversales del currículo científico, deben concebirse de forma interrelacionada, aunque en determinados momentos predomine uno sobre el resto, según la naturaleza del contenido y el objetivo de la actividad que se desarrolla”. (Portela, R., 2004: 171)

Fiallo, J. (2001) es también del criterio que existen otras formas de lograr la interdisciplinariedad que deben tenerse en cuenta cualquiera sea la forma curricular que se utilice y cualquiera sea la sociedad actual de la que se hable: las líneas directrices. Las líneas directrices o ejes temáticos son aquellos ejes que relacionan los contenidos alrededor de algún tema del área del conocimiento. Las líneas directrices que propone Fiallo, J. (2001:15) ya han sido llevadas a la práctica educativa escolar.

Los profesores de Secundaria Básica, al elaborar las tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales, deben tomar en cuenta los objetivos formativos generales del nivel, los objetivos del programa de la asignatura, los ejes transversales, los ejes temáticos y los contenidos que tengan relación con problemas científicos relevantes, como por ejemplo: el cambio climático, el calentamiento global, la contaminación ambiental, la extinción de especies, la deforestación, la desertificación, las epidemias, entre otros.

Además, deben concebir en ellas no solo la relación entre los contenidos que aportan las diferentes disciplinas, sino también la relación de estos con la vida, de manera que la fragmentación del conocimiento por la disciplinariedad, característico del modelo tradicional, sea sustituido por la interdisciplinariedad y que el aprendizaje resulte motivante y significativo para el alumno.

De ahí, la importancia del dominio de los contenidos por parte de los profesores para poder identificar sus potencialidades. De esta manera, se pueden establecer las relaciones interdisciplinarias con un mayor nivel de generalización e integración que orienten al profesor de Secundaria Básica en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, desde el mismo momento de la elaboración de la tarea hasta su aplicación y evaluación.

Es importante que el profesor, para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales de Secundaria Básica, tenga en cuenta determinadas exigencias didácticas. El autor coincide con el criterio de González, A. M. (2007) en que deben ser: interdisciplinarias, variadas, contextualizadas y sistémicas.

Interdisciplinarias: en el sentido de que conduzcan a la integración de los contenidos de Biología, Geografía, Química y Física, de forma tal que propicien en los alumnos la activación y conexión de los nodos cognitivos interdisciplinarios, permitiendo la formación de una estructura en forma de red, la cual se hace perdurable al ser activada para aplicarla a nuevas situaciones de aprendizaje, modificarla (enriquecerla o transformarla) o conectarla con otro nodo cognitivo (Hernández, H., 1993).

Variadas: en el sentido de que aborden diferentes problemas de relevancia social como las infecciones de transmisión sexual, la contaminación ambiental, la protección de la flora y la fauna autóctona, entre otros, conduciendo a los alumnos a etapas superiores de desarrollo intelectual al propiciar el tránsito por diferentes niveles de desempeño,

promoviendo así el desarrollo de habilidades cognitivas comunes a las Ciencias Naturales como la observación, la identificación, la descripción, la caracterización, la comparación, la explicación, la argumentación y la valoración.

Contextualizadas: en el sentido de que estén vinculadas con la vida del alumno en el contexto en que vive y desarrolla su actividad cognoscitiva, es decir, que los contenidos de las Ciencias Naturales pueda utilizarlos en la solución de problemas de la vida que lo afectan directamente o que afectan la comunidad, la región, la provincia o el país en que vive y resulten de relevancia para él, exigiendo su participación comprometida.

Sistémicas: en el sentido de que no sean concebidas por el profesor como una situación problemática aislada que se le propone al alumno en las clases de Ciencias Naturales, sino como un sistema, es decir, que guarden estrecha relación entre sí, lo que está determinado por los contenidos de Biología, Geografía, Química y Física seleccionados por el profesor, los cuales deben estar vinculados con la promoción y educación para la salud, la educación sexual, la educación ambiental y el ahorro de energía, entre otros.

El autor considera también que las tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales deben ser:

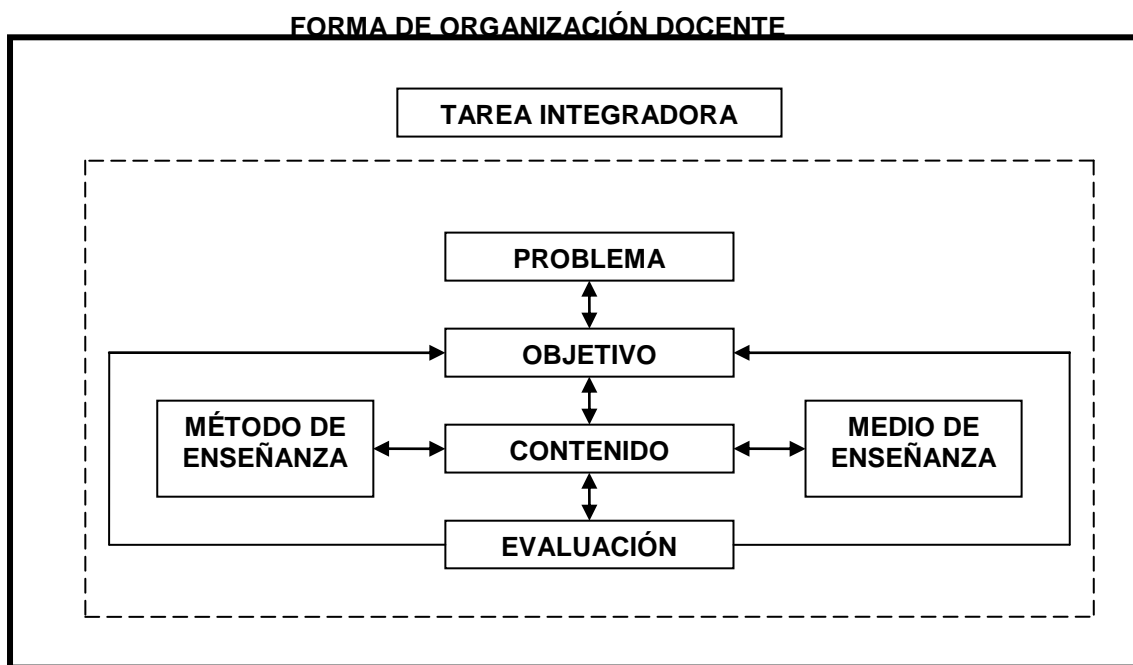
Diferenciadas: de forma tal que respondan a las necesidades cognoscitivas individuales de los alumnos en esta asignatura, según sus intereses sobre determinados temas ya mencionados anteriormente, relacionados con su vida y con la naturaleza, teniendo en cuenta también los diferentes niveles de preparación y desarrollo intelectual que han alcanzado.

Desarrolladoras: en el sentido de que propicien en los alumnos el tránsito de la dependencia a la independencia cognoscitiva, la creatividad y la interdisciplinariedad, exigiendo su participación comprometida y promoviendo en ellos el interés profesional por carreras afines a las Ciencias Naturales, la socialización de sus conocimientos e intereses sobre la naturaleza y los fenómenos que en ella ocurren, así como la necesidad de auto-perfeccionamiento y crecimiento personal para actuar responsablemente en la transformación de la misma.

Salazar, D. plantea que “a nivel didáctico, la tarea integradora debe revelarse en el sistema de sus componentes internos: el problema, como situación inherente al objeto y que induce a la necesidad de darle solución; el objeto, es la parte de la realidad portador

del problema; el objetivo, como aspiraciones a lograr; el contenido, como los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que deben ser aprendidos por el estudiante; el método, como la vía y el modo de acción; el medio, como soporte material; las formas, como organización; la evaluación, como comprobación del nivel alcanzado. En la relación entre estos componentes del proceso enseñanza-aprendizaje se ponen de manifiesto las dos leyes de la didáctica: la relación del proceso con el medio (problema, objeto, objetivo) y la relación interna dentro del proceso (objetivo, contenido, problema, método, medio, forma de organización docente, evaluación)” (Salazar, D., 2001: 44)

Por tanto, a la hora de elaborar las tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales, es imprescindible que el profesor tenga en cuenta las relaciones internas entre estas tareas y los componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje, tal y como se refleja en el siguiente esquema.



Relación tarea integradora – problema:

Álvarez, C. y González. E. M. entienden el problema como “como la situación de un objeto que genera una necesidad en el sujeto que desarrolla el proceso para su transformación”. (Álvarez, C.; González. E. M., 1998: 44)

El autor coincide con Castellanos, D. (2002) en que desde el punto de vista metodológico, el problema le indica al profesor como debe diseñar, organizar, ejecutar y controlar el

proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tanto, el problema científico determina el objetivo de la tarea integradora y este a su vez el contenido.

Para el profesor de Secundaria Básica, el problema científico es el punto de partida para planificar las acciones didácticas durante la elaboración de las tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales. Los restantes componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales (métodos, medios de enseñanza, formas de organización y la evaluación) se determinan a partir de ellos.

Durante la elaboración de las tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales, la formulación de la situación problémica y/o del problema docente por el profesor de Secundaria Básica depende del desarrollo intelectual alcanzado por sus alumnos y debe evidenciar la contradicción entre lo que conocen y desconocen.

Relación tarea integradora – objetivo:

En la tarea integradora siempre está presente un objetivo, determinado por el profesor en dependencia del problema y del nivel de desarrollo intelectual alcanzado por los alumnos, incluso por sus motivaciones e intereses cognoscitivos, por la satisfacción o autorrealización de cada uno de ellos en la ejecución de la tarea.

Según Álvarez, C. y González. E. M., el objetivo “es el propósito, la aspiración que el sujeto se propone alcanzar en el proceso para que, una vez transformado, satisfaga sus necesidades y resuelva el problema de enseñanza-aprendizaje” (Álvarez, C.; González. E. M., 1998: 35). Por tanto, la formulación del objetivo durante la elaboración de las tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales por parte del profesor de Secundaria Básica debe estar en función del desarrollo del estudiante.

Según Castellanos, D. (2002:54), la formulación del objetivo debe incluir:

- El aspecto cognitivo-instrumental (relacionado con la formación de conocimientos, hábitos, habilidades y capacidades).
- El aspecto afectivo-valorativo (referido fundamentalmente a la formación de sentimientos, actitudes y valores).
- El aspecto desarrollador (referido a la expresión en el objetivo de la unidad dialéctica entre los aspectos cognitivos y afectivos).

La estructura del objetivo de la tarea integradora está condicionada por la selección del contenido que realiza el profesor durante su elaboración, evidenciándose así la relación dialéctica entre ambos componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Relación tarea integradora – contenido:

En cada tarea integradora hay un contenido a asimilar e integrar por los alumnos que está determinado por el objetivo y las condiciones reales para su aplicación. Castellanos, D. plantea que “los contenidos representan aquella parte de la cultura que es intencionalmente seleccionada de acuerdo con los intereses y necesidades de la sociedad, con el propósito de que los estudiantes se apropien de ella en el contexto de la institución escolar” (Castellanos, D. 2002: 55).

Los contenidos a seleccionar pueden ser el resultado de la actividad cognoscitiva, de la actividad práctica o de la actividad axiológica del ser humano. De ahí, que se convierten en contenidos los, conceptos, leyes, teorías, hábitos, habilidades, procedimientos, estrategias, capacidades, sentimientos, actitudes, normas y valores. Los contenidos que seleccione el profesor de Secundaria Básica para elaborar las tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales, deben contribuir a la educación de la personalidad de los alumnos. De ahí, la importancia de tomar en cuenta los programas directores o ejes transversales para la elaboración de las tareas integradoras.

La selección del contenido de la tarea integradora exige la discriminación de lo esencial de lo no esencial, ya que no todos los elementos del sistema de conocimientos, habilidades y valores tienen la misma jerarquía en la estructura de la disciplina de la que se parte, ni en las estructuras cognitivas del alumno. Por tanto, el profesor de Ciencias Naturales a la hora de elaborar las tareas integradoras desde la interdisciplinariedad, necesita determinar cuál es el contenido que el alumno necesita asimilar e integrar. De ahí, la importancia de estructurar y organizar el contenido a partir de la determinación de los nexos entre los nodos cognitivos. Para ello, en la literatura científica se han descrito varias alternativas como son: las células generadoras del sistema (Sálmira, H. G., 1984; Hernández, H., 1989), los núcleos del conocimiento, invariantes del conocimiento o ideas rectoras (Buzón, M. y Silverio, M., 1986; Hernández, H., 1989), los nodos cognitivos (Hernández, H., 1993; Álvarez, M., 1999). Esta última alternativa es la que el autor asume en su investigación.

Relación tarea integradora – método de enseñanza:

La tarea integradora contiene no solo el aspecto intencional (el objetivo), sino también el método. El método es la vía que utiliza el profesor de Ciencias Naturales para lograr el objetivo de la tarea integradora y el alumno para solucionar el problema docente. Según Labarrere, G. y Valdivia, G., el método de enseñanza es “la secuencia de actividades del profesor y los alumnos dirigida a lograr los objetivos de la enseñanza” (Labarrere, G.; Valdivia, G., 1988:104).

El método es el momento de concreción de la relación problema-objetivo-contenido. El autor coincide con el criterio de Castellanos, D. (2002) de que su relación con el objetivo y el contenido es directa y está condicionada por los mismos. Por tanto, la selección y organización de los métodos es de vital importancia para elaborar las tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales. La selección de los métodos por parte del profesor de Secundaria Básica tiene que tomar en cuenta las características de los alumnos y las suyas mismas, ya que en ella el profesor manifiesta su concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es necesario que el profesor de Ciencias Naturales conciba la utilización de los métodos durante la elaboración de las tareas integradoras desde la interdisciplinariedad, en correspondencia con la concepción de la enseñanza desarrolladora e integradora. En este sentido y según Castellanos, D. (2002:62), los métodos de enseñanza, deben reunir las siguientes características:

- Ser esencialmente productivos.
- Garantizar la participación activa de los alumnos y alumnas.
- Propiciar el trabajo grupal en armonía con el individual dentro de una estrategia de atención a la diversidad.
- Enseñar a los estudiantes a aprender a aprender.
- Potenciar el desarrollo del autoconocimiento, autocontrol, la autovaloración y la autoevaluación.

Relación tarea integradora – medio de enseñanza:

La elaboración de las tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales y su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del profesor, exige el empleo de un sistema de medios de enseñanza. El autor coincide con

Castellanos, D. (2002) en que los medios de enseñanza son recursos didácticos de los que se vale el profesor para que los alumnos asimilen el contenido.

Los medios de enseñanza mantienen también una estrecha relación con la unidad dialéctica entre el problema-objetivo-contenido-método de enseñanza, sobre todo con el contenido y la organización del mismo, pues este no podría concretarse sin el medio de enseñanza, o sea, la relación contenido-medio de enseñanza, aunque mediatizada por el método, tiene una importancia fundamental para el proceso de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias Naturales.

Su elaboración, selección e implementación puede ir desde el empleo de objetos, representaciones y modelos, hasta el uso de las TIC. Su empleo debe estar encaminado sobre todo a estimular la actividad intelectual de los alumnos, el establecimiento de relaciones significativas entre los contenidos y la motivación por aprender, incluso deben ser portadores de los valores a partir de las potencialidades educativas del contenido, es decir, contribuir a un aprendizaje desarrollador.

Relación tarea integradora – evaluación:

La evaluación, como función de la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias Naturales, permite el control de la actividad del profesor y de los alumnos. Se evalúa el proceso y también los resultados, es decir, se evalúan todos los componentes del proceso concebido, planificado, organizado y ejecutado.

Los métodos, procedimientos e instrumentos de evaluación a utilizar por el profesor dependen del tipo de contenido que haya seleccionado. Por tanto, por medio de la evaluación se puede explicar, cualitativa o cuantitativamente, tanto el proceso de elaboración de las tarea integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales, como el resultado de su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, el impacto de estas en lo cognitivo y lo actitudinal del alumno, ya que la elaboración de las tareas integradoras y su aplicación se concibe como un proceso y no como una actividad cognoscitiva más o un acto evaluativo en sí mismo.

La evaluación del proceso de elaboración y del resultado de la tarea integradora, contribuye al desarrollo de una actitud autocrítica, crítica y reflexiva en el profesor. Además de la función educativa, la evaluación de la tarea integradora tiene también una

función diagnóstica ya que contribuye a un diagnóstico dinámico, sistemático e integral del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Relación tarea integradora – forma de organización de la docencia:

Se refiere a la relación entre el aspecto externo del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales (forma de organización de la docencia) y el aspecto interno (la aplicación de la tarea integradora). La forma en que se organiza la docencia es a la vez el componente integrador del proceso. Esto se evidencia en la manera en que se interrelacionan todos los componentes personales y no personales del proceso. Castellanos, C. plantea que “las formas de organización de la enseñanza constituyen una de las categorías más importantes del proceso de enseñanza-aprendizaje, por cuanto en ella se concretizan, se materializan, las partes, características y relaciones del PEA”. (Castellanos, C., 2002: 63)

Para elaborar las tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales y aplicarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje se necesita de una forma organizativa con una estructura adecuada que garantice el funcionamiento de todos los componentes del proceso como un todo íntegro, es decir, como un sistema. Una forma de organización se diferencia de otra en su funcionalidad, expresada en el problema docente a resolver y los objetivos a alcanzar. Por tanto, el profesor de Secundaria Básica debe determinar bien cuál forma organizativa elegir a la hora de elaborar una tarea integradora desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

La elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales debe entonces responder a una concepción didáctica en la que se conjugan no solo aspectos del contenido de Biología, Geografía, Química y Física para la solución del problema docente diseñado por el profesor, sino también la relación de estos con los demás componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El éxito depende entonces de la búsqueda y organización de las relaciones entre todos los componentes del sistema en un clima de reflexión crítica, comunicación y colaboración mutua, lo que implica la necesidad de trabajar en colectivo para que cada profesor aporte, desde sus experiencias y conocimientos, los elementos necesarios para su elaboración. De esta forma, cada profesor se interrelaciona con el resto de sus compañeros y se

prepara mejor para enfrentar los problemas y transformar la realidad educativa en que actúa de manera cooperada.

Con relación al trabajo en el seno del colectivo Perera, F. plantea que “la intervención del colectivo no debe limitarse a la relación entre los conocimientos, sino abarcar toda la labor educativa, basada en la propia actuación profesional, la motivación y el ejemplo de los profesores”. (Perera, F., 2004: 83). Por tanto, la elaboración de tareas integradoras debe ser parte de la labor de los profesores en el seno del colectivo bajo la dirección del Jefe de grado. Para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales se deben entonces tener en cuenta los siguientes aspectos:

Por parte de los Jefes de grado:

- Los objetivos formativos del modelo de Secundaria Básica.
- La caracterización individual y colectiva de los profesores y su contexto de actuación para atender a sus necesidades y motivaciones.
- La planificación, orientación y forma de control del trabajo metodológico interdisciplinario del colectivo de profesores.
- Los objetivos y contenidos que serán objeto de las tareas integradoras en la asignatura de Ciencias Naturales en cada grado.

Por parte de los profesores:

- Los objetivos formativos del modelo de Secundaria Básica.
- El problema docente como punto de partida para la planificación de las acciones didácticas, su relación con el objetivo de la clase y su correspondencia con una necesidad relevante de la sociedad.
- Los objetivos de la asignatura, los ejes transversales o programas directores y/o las líneas directrices o ejes temáticos, así como sus relaciones con el problema y demás componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La selección, interrelación y secuenciación de los contenidos y su relación con el objetivo, métodos y medios de enseñanza.
- La selección de los métodos, medios de enseñanza y formas de organización y sus relaciones con el resto de los componentes del sistema.
- El carácter interdisciplinario, contextualizado, variado, sistémico, diferenciador y desarrollador de las tareas integradoras.

- Las formas de evaluación para el control de la actividad cognoscitiva individual y colectiva de los estudiantes y sus resultados.

Durante la elaboración de las tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales, el profesor no solo debe determinar las relaciones entre los contenidos de las diferentes disciplinas para plantearle un problema docente y tareas interdisciplinarias o acciones de integración a sus alumnos, sino también los métodos y procedimientos de la actividad teórica y práctica que necesita, es decir, las estrategias de enseñanza, evidenciándose el carácter activo y creativo del sujeto que enseña.

Es imprescindible que el profesor de Secundaria Básica conciba la elaboración de tareas integradoras como una actividad esencialmente interdisciplinaria y sea capaz de actualizar sistemáticamente sus conocimientos científicos de Biología, Geografía, Química y Física, así como de perfeccionar sus métodos de enseñanza y habilidades profesionales.

En este sentido, González, A. M. plantea que la elaboración y aplicación de tareas integradoras es una vía “que promueve en la propia práctica la formación de profesores y de sus alumnos” (González, A. M., 2007: 5). El autor comparte este criterio y lo contextualiza al considerar que la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales y su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje es una vía que contribuye en la práctica pedagógica a la formación interdisciplinaria de los profesores de Secundaria Básica.

Un profesor con una adecuada formación interdisciplinaria se convierte entonces en una necesidad y en un fenómeno social a la vez, para así poder enfrentar las exigencias de la Secundaria Básica actual, ya que la interdisciplinariedad rebasa las fronteras de las disciplinas e involucra, además de la escuela, a otros agentes socializadores como la familia y la comunidad.

Sin embargo, una formación interdisciplinaria de los profesores de Secundaria Básica en las Ciencias Naturales no se logra solo cuando el profesor, durante la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad, es capaz de determinar los nodos cognitivos interdisciplinarios y de establecer la relación entre los contenidos de las diferentes disciplinas que forman esta asignatura, sino cuando es capaz también de problematizar la realidad objetiva y de valorar el proceso de enseñanza-aprendizaje como un sistema complejo, en el que la reflexión crítica individual y colectiva sobre su quehacer

cotidiano y la solución de problemas constituyen aspectos esenciales en su actividad profesional. Es decir, debe ser capaz de buscar una explicación más profunda a los problemas que surgen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales y aplicar métodos de investigación científica para resolverlos. Esto exige del profesor de Secundaria Básica una actitud reflexiva, crítica, comunicativa y colaborativa, así como flexibilidad de pensamiento, dinamismo, creatividad y cambios en su modo de actuación profesional pedagógico.

De ahí, que el éxito en una formación interdisciplinaria de los profesores de Secundaria Básica radica en comprender el carácter sistémico de la interdisciplinariedad, constituyéndose en el fundamento para la elaboración de cualquier estrategia de formación interdisciplinaria de estos profesores en las Ciencias Naturales.

Resumen del capítulo 1

La sistematización de los fundamentos teóricos que sustentan la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales permite afirmar que esta se basa en la concepción de una enseñanza y aprendizaje desarrollador (Castellanos, D., 2002), en una didáctica desarrolladora e integradora (Zilberstein, J., 1999; Álvarez, M., 2004) y el principio interdisciplinar-profesional (Perera, F., 2004), constituyendo una necesidad insoslayable en la Secundaria Básica para la formación de una concepción científica e integradora del mundo y una actitud reflexiva, crítica, comunicativa, colaborativa, responsable y transformadora ante los problemas de la realidad. La elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad, como vía para el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria en las Ciencias Naturales, lleva al profesor de Secundaria Básica a:

- Integrar los contenidos de Biología, Geografía, Química y Física, consolidando así una concepción integral de la naturaleza sobre bases científicas.
- Un aprendizaje desarrollador, apropiándose de nuevos saberes integrados y auto-perfeccionando su modo de actuación profesional pedagógico en la práctica.
- Una formación interdisciplinaria, adquiriendo una visión sistémica y compleja del proceso de enseñanza-aprendizaje al tener que enfrentar y solucionar los problemas en la práctica pedagógica, actualizando sus conocimientos teórico-metodológicos, perfeccionando sus habilidades profesionales y asumiendo una actitud reflexiva, crítica, comunicativa y colaborativa en el colectivo de grado.

CAPÍTULO 2: ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE TAREAS INTEGRADORAS DESDE LA INTERDISCIPLINARIEDAD EN LAS CIENCIAS NATURALES

Este capítulo está dirigido, por una parte, al diagnóstico del estado actual del proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales por parte de los profesores de las Secundarias Básicas de la ciudad de Pinar del Río y a la constatación empírica del problema científico. Por otra parte, se fundamenta la estrategia metodológica que se propone de acuerdo con los fundamentos teórico-metodológicos ya abordados y con los resultados del diagnóstico realizado. Se describe la estructura de la estrategia y el sistema de acciones que se propone para su implementación práctica en cada una de sus etapas, así como su valoración mediante el criterio de expertos.

2.1 Procedimiento para el diagnóstico del estado actual del proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales

Para la realización del diagnóstico inicial se tomaron como muestra 30 directivos y jefes de grado (63,8 %) y 62 profesores (46,2%) de 9 y 5 Secundarias Básicas de la ciudad de Pinar del Río respectivamente. (Ver anexos 2 y 3)

Los criterios que se tuvieron en cuenta para la selección fueron:

- Los resultados de estudios anteriores.
- El título académico.
- Los años de experiencia en el nivel de Secundaria Básica.
- La disposición de los directivos y profesores a colaborar con la investigación.

Con el fin de guiar la investigación se determinó la variable dependiente, las dimensiones e indicadores a medir en correspondencia con el problema científico asumido y en estrecha relación con el objeto de investigación y el campo de acción definido, para lo cual se aplicaron los instrumentos elaborados.

En esta investigación la **variable dependiente es la elaboración de tareas integradoras en las Ciencias Naturales desde la interdisciplinariedad.**

Esta variable el autor la define como el proceso planificado por el profesor, que consiste en la formulación de una situación problémica estructurada a partir de un problema científico y conformada por el problema docente y las tareas interdisciplinarias, para lo cual tiene que conocer y aplicar determinados conceptos y procedimientos metodológicos,

manteniendo una actitud reflexiva, crítica, comunicativa y de colaboración mutua en el seno del colectivo de grado.

Para medir el estado de cumplimiento de esta variable, se hizo necesario determinar sus dimensiones e indicadores. En este sentido, el autor consideró para la variable dependiente tres dimensiones:

1-La cognitiva: concebida como el conjunto de conocimientos teórico-metodológicos necesarios para la elaboración de tareas integradoras en las Ciencias Naturales desde la interdisciplinariedad por parte del profesor de Secundaria Básica.

Indicadores

- Conoce el concepto de interdisciplinariedad
- Conoce el concepto de tarea integradora.
- Conoce el concepto de nodo cognitivo interdisciplinario.
- Conoce los procedimientos metodológicos para elaborar tareas integradoras.

2-La procedimental: concebida como el conjunto de procedimientos metodológicos que planifica y ejecuta el profesor de Secundaria Básica para elaborar tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

Indicadores

- Determina el objetivo de la tarea integradora teniendo en cuenta los objetivos formativos del modelo de Secundaria Básica, los objetivos de la asignatura, los ejes transversales y/o las líneas directrices,
- Selecciona los contenidos y determina los nodos cognitivos interdisciplinarios y sus relaciones.
- Formula el problema docente teniendo en cuenta su correspondencia con una necesidad relevante de la sociedad y las tareas interdisciplinarias, así como las relaciones de estos con los componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

3-La actitudinal: concebida como la manifestación por parte de los profesores de Ciencias Naturales de una actitud reflexiva y crítica, tanto individual como colectiva, en un marco de comunicación, colaboración y respeto mutuo en el seno del colectivo de grado.

Indicadores

- Reconoce sus propias fortalezas y limitaciones y las comunica en el colectivo.
- Brinda o solicita ayuda a otros compañeros del colectivo.

-Muestra interés en elaborar la tarea integradora.

2.2 Análisis de los resultados del diagnóstico

En este epígrafe se diagnostica el estado actual del proceso de elaboración de tareas integradoras en las Ciencias Naturales desde la interdisciplinariedad en las Secundarias Básicas de la ciudad de Pinar del Río, a partir de la aplicación de los diferentes instrumentos de diagnóstico durante el curso 2010-2011, cuyos resultados permiten constatar el problema científico de la presente investigación.

En este sentido, se utilizaron diferentes métodos empíricos tales como:

- Estudio documental.
- Entrevista a directivos y jefes de grado de las Secundarias Básicas.
- Encuesta a profesores de Secundaria Básica que imparten la asignatura de Ciencias Naturales.
- Observación de preparaciones metodológicas en los colectivos de grado.
- Observación de clases de Ciencias Naturales.

La aplicación de estos instrumentos posibilitó la recopilación y procesamiento de los datos obtenidos, así como la valoración e interpretación de los resultados, todo lo cual derivó en la determinación las dificultades en el proceso de la elaboración de tareas integradoras en las Ciencias Naturales desde la interdisciplinariedad por parte de los profesores de las Secundarias Básicas de la ciudad de Pinar del Río.

Estudio de documentos (Ver anexo 1)

Para la constatación empírica del problema científico se inició el trabajo mediante el estudio documental. Se realizó un análisis del modelo educativo de Secundaria Básica y de los programas de la asignatura Ciencias Naturales en cada grado. El objetivo fue conocer la concepción sobre la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales y su importancia para la formación general integral del estudiante del Secundaria Básica.

El estudio del nuevo modelo educativo de la Secundaria Básica actual y de los programas de la asignatura arrojó que en todas las actividades con carácter docente y extradocentes que se indican realizar en este nivel de enseñanza, existen potencialidades para desarrollar la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales, aunque en algunas se facilita más que en otras. Ejemplo de ello son las actividades de aprendizaje que se pueden planificar para que los alumnos las realicen en las clases frontales o en el laboratorio de

computación mediante el uso del software educativo “La Naturaleza y el Hombre”. Las acampadas, las excursiones a la Naturaleza, los círculos de interés, las visitas a museos y a otros centros, son ejemplo de actividades extradocentes que también pueden utilizarse con este fin.

Para constatar su cumplimiento en la práctica se realizó el análisis de algunos documentos que registran el trabajo metodológico en la escuela como son: la estrategia general del trabajo metodológico en el centro y de cada grado, los registros de las actividades metodológicas y los planes de clase. Se revisaron 5 estrategias generales de trabajo metodológico a nivel de escuela y 9 a nivel de grado, constatándose que las líneas priorizadas son: el trabajo político ideológico, el trabajo preventivo y la clase como célula fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje. En las estrategias no se declaran explícitamente las vías para desarrollar la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

Las actividades metodológicas que más se realizan son las de preparación de la asignatura. La elaboración de tareas integradoras en las Ciencias Naturales no constituye una prioridad dentro de los objetivos del trabajo metodológico por parte de las estructuras de dirección de la escuela, lo que se refleja en las estrategias metodológicas del centro y del grado. El autor considera que la falta de sistematicidad en el tratamiento del tema, favorece la espontaneidad por parte de los profesores.

Se revisaron 12 planes de clases de la asignatura de Ciencias Naturales. En ellos aparecen, de manera aislada y en solo tres casos, algunas tareas docentes con enfoque interdisciplinario, elaboradas por algunos profesores de mayor antigüedad y experiencia como parte de sus tesis de maestría y que han podido implementar en clases, lo cual el autor considera como un paso de avance.

Además, se revisaron los planes de desarrollo individual y las caracterizaciones de 10 profesores. En las caracterizaciones de los profesores no se hace referencia a la preparación que estos poseen para elaborar y aplicar tareas integradoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la interdisciplinariedad. En los planes de desarrollo individual de los profesores el tratamiento a la elaboración de tareas integradoras en las Ciencias Naturales no se refleja como una necesidad para la preparación y superación de los mismos, ni su concreción en alguna acción específica de formación permanente en las Ciencias Naturales desde la interdisciplinariedad.

Entrevista a directivos y jefes de grado (Ver anexos 2 y 3)

Fueron entrevistados 30 directivos y jefes de grado de un total de 47, lo que representa el 63,8% de la población. El 100 % de los encuestados plantean que las líneas priorizadas en las estrategias del trabajo metodológico, tanto a nivel de escuela como de grado, son: el trabajo político ideológico, el trabajo preventivo y la clase como célula fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El 100 % plantea que la tarea integradora no constituye objeto prioritario de las actividades metodológicas en los colectivos de grado ya que fue derogada como técnica evaluativa. De ahí que:

- En las estrategias metodológicas no aparecen explícitamente acciones concebidas para la elaboración de tareas integradoras.
- La elaboración y aplicación de tareas integradoras en las clases queda a la iniciativa o la espontaneidad de los profesores.

El autor considera que el hecho de que la tarea integradora haya sido derogada como técnica evaluativa no implica que deje de utilizarse como una situación de aprendizaje en clases, lo cual constituye un error de interpretación que limita la concepción de acciones en las estrategias metodológicas desarrollar la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

Encuesta a profesores (Ver anexos 4, 5 y 6)

Fueron encuestados 62 profesores de Ciencias Naturales de un total de 134, lo que representa el 46,2 % de la población. Llama la atención que el 41, 9 % son Profesores Generales Integrales (P.G.I) entre 1 y 5 años de experiencia. Los licenciados en Biología, Geografía, Química y Física representan el 28,9 %, mientras que el 29 % son licenciados en otras especialidades no afines a las Ciencias Naturales. Si bien el 54,8 % de los profesores tiene más de 10 años de experiencia en el nivel, constituye una desventaja el hecho de que los profesores licenciados en alguna de las especialidades afines a las Ciencias Naturales sean una minoría. También lo es el hecho de que hasta el momento solo 11, 2 % de los profesores encuestados tengan el título de Máster y que haya escuelas como la “Aguedo Morales” y la “Tania la Guerrillera” donde no hay ninguno.

La mayoría (48,3%) declara que no recibe preparación metodológica para elaborar tareas integradoras o la recibe a veces (37%), lo que se corresponde con la poca cantidad de

profesores que declaran elaborar (17,7%) o aplicar tareas integradoras en clases (11,2%). Si bien el 51,6% de ellos se considera bien preparado para hacerlo, el 64,5% concibe la interdisciplinariedad como la mera relación entre dos o más disciplinas, el 77,4% reduce su concepto de tarea integradora a una actividad cognoscitiva independiente para que el estudiante integre solo conocimientos, lo que se corresponde con el hecho de que el 45,1% considere un nodo cognitivo solo como los conocimientos comunes a dos o más disciplinas. Es significativo también que la mayoría haya reconocido solo 4 procedimientos (48,3%) para elaborar tareas integradoras. Por lo que:

- Resulta desfavorable la poca cantidad de profesores licenciados en especialidades afines a las Ciencias Naturales y que tengan el título académico de Máster.
- Resulta insuficiente la preparación metodológica que reciben los profesores para elaborar tareas integradoras.
- Son pocos los profesores que elaboran y aplican tareas integradoras.
- Resulta insuficiente el número de profesores que concibe la interdisciplinariedad como una forma de pensar y actuar, o sea, como una filosofía de trabajo.
- Resulta insuficiente el número de profesores que domina el concepto de tarea integradora y el de nodo cognitivo.
- Resulta insuficiente el número de profesores que dominan los procedimientos para elaborar tareas integradoras.

Observación de preparaciones metodológicas (Ver anexos 7 y 8)

Fueron observadas un total de 15 preparaciones metodológicas, todas centradas en la preparación de la asignatura. Solo en 3 colectivos de grado (20%) de tres secundarias (1 de 7mo grado y 2 de 9no grado), se pudo observar a profesores que durante la planificación de clases de consolidación elaboraron tareas integradoras con ayuda de profesores de más experiencia. Sin embargo, para elaborarlas no partían de un problema científico de relevancia, predominaba el nivel reproductivo en las tareas y no se vinculaban con la vida del estudiante, por lo que 2 actividades (13,3%) fueron evaluadas de R y 1 (6,6%) de B. Se pudo apreciar que existe comunicación y colaboración entre los miembros del colectivo de grado, pero las acciones fueron fruto de la iniciativa y no de una estrategia. En las ESBU “Aguedo Morales” y “Tania la Guerrillera” no se observó a ningún

colectivo de grado elaborando tareas integradoras. En las observaciones se apreciaron afectaciones en todos los indicadores.

Observación de clases (Ver anexos 9 y 10)

Fueron observadas un total de 15 clases. Se aplicaron tareas integradoras en 3 de ellas (20%), en grados (1 en 7mo, 1 en 8vo y 1 en 9no grado) y escuelas diferentes. Todas eran clases de consolidación. Se pudo observar en 2 (13,3%), la de 7mo y la de 8vo grado, que la motivación hacia la actividad y la base orientadora no fue del todo suficiente, no se partió de un problema o una situación problemática relacionada con un problema científico de relevancia social y los contenidos seleccionados no fueron explotados al máximo en función de la integración de los contenidos, en especial con los valores. Las tareas integradoras eran predominantemente reproductivas y sin vínculo con la vida del estudiante. Además, en la de 8vo grado la promoción del debate y la reflexión fue insuficiente y pudieron explotarse más algunos argumentos aportados por algunos estudiantes. La de 7mo grado fue evaluada de R y la 8vo de M. Estas clases fueron impartidas por profesores de menos experiencia y preparación en las Ciencias Naturales (P.G.I) de las ESBU “Combate de Bacunagua” y “Aguedo Morales” respectivamente.

La de 9no grado fue evaluada de B y fue impartida por una profesora de experiencia de la ESBU “José Martí” cuya tesis de maestría está relacionada con la elaboración de tareas integradoras en las Ciencias Naturales. Como aspectos positivos se pudieron observar la correspondencia del objetivo de la tarea con los objetivos del programa, la relación entre los contenidos seleccionados y de estos con el problema y demás componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje, el carácter de sistema de las tareas y su contextualización, la atención diferenciada a los estudiantes, así como la coevaluación como forma de evaluación.

Tanto la observación de las preparaciones metodológicas en los colectivos de grado como la observación de clases evidenciaron:

- Insuficiencias en la elaboración de tareas integradoras.
- Insuficiencias en la aplicación de tareas integradoras.

Los diferentes métodos de investigación e instrumentos aplicados durante el diagnóstico permitieron detectar debilidades y fortalezas, las que pueden resumirse en:

- No se elaboran de manera sistemática tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBUs de la ciudad de Pinar del Río.
- Es insuficiente la formación interdisciplinaria de los profesores de las ESBUs de la ciudad de Pinar del Río para asumir la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales ya que presentan dificultades teórico-metodológicas y prácticas para elaborar tareas integradoras y aplicarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La transparencia y la franqueza de los profesores en sus planteamientos al reconocer las insuficiencias en su preparación para elaborar tareas integradoras.
- Resulta favorable la actitud colaborativa de los profesores al brindar o solicitar ayuda al resto de los integrantes del colectivo de grado.

Los resultados del diagnóstico permiten plantear que el proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBUs de la ciudad de Pinar del Río presenta dificultades porque:

- La elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales no constituye una prioridad del trabajo metodológico en los colectivos de grado.
- La elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales por parte de los profesores es espontánea, aislada y ocasional.
- La elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales no se refleja como una necesidad para la formación interdisciplinaria de los profesores en los planes de desarrollo individual.

Esto permite afirmar que la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBUs de la ciudad de Pinar del Río no está aún en correspondencia con las exigencias que plantea el modelo actual de Secundaria Básica. Esto corrobora la necesidad de buscar una solución al problema científico planteado en la investigación.

2.3 Fundamentos de la estrategia metodológica para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales

Para solucionar el problema científico planteado en la investigación el autor propone una estrategia metodológica, la cual tiene como objeto transformar el proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las

Secundarias Básicas de la ciudad de Pinar del Río, con el objetivo de contribuir a la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

El autor considera que el concepto de estrategia es también de una importancia clave para fundamentar la propuesta, por lo que a continuación se hace una aproximación al concepto y a sus características como resultado científico de la investigación educativa.

El término estrategia procede del vocablo griego “strategia”, que significa arte de dirigir la guerra. Si bien tiene su origen en el campo militar, su empleo se ha generalizado para hacer referencia a la visión sistemática, integradora y prospectiva de un proceso en cualquier esfera de la actividad humana.

En la literatura científica existen diversas definiciones de estrategia brindadas por diferentes autores en el campo de la educación. (Addine, F., 1999; Castellanos, D., 2002; Valle, A., 2007; Sierra, R. A., 2008; Martínez, L. E., 2009)

Addine, F. entiende por estrategia, las “secuencias integradas, más o menos extensas y complejas, de acciones y procedimientos seleccionados y organizados, que atendiendo a todos los componentes del proceso, persiguen alcanzar los fines educativos propuestos.” (Addine, F., 1999: 25)

Castellanos, D. plantea que “las estrategias comprenden el plan diseñado deliberadamente con el objetivo de alcanzar una meta determinada, a través de un conjunto de acciones (que puede ser más o menos amplio, más o menos complejo) que se ejecutan de manera controlada”. (Castellanos, D., 2002: 86)

Según Valle, A. la estrategia “es un conjunto de acciones secuenciales e interrelacionadas que partiendo de un estado inicial (dado por el diagnóstico) permiten dirigir el paso a un estado ideal consecuencia de la planeación”. (Valle, A., 2007: 91)

Valle, A. (2007: 91) plantea que los componentes del sistema son:

- la misión
- los objetivos,
- las acciones, los métodos y procedimientos, los recursos, los responsables de las acciones y el tiempo en que deben ser realizadas.
- Las formas de implementación
- Las formas de evaluación

Martínez, L. E. considera que “la estrategia es un sistema de acciones relacionadas y estructuradas a corto, mediano y largo plazo que contribuyen al cumplimiento de un fin determinado”. (Martínez, L. E., 2009: 48)

Marimón, J. A y Guelmes, E. L. plantean que una estrategia metodológica “es la proyección de un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo que permite la transformación de la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje tomando como base los métodos y procedimientos para el logro de los objetivos determinados en un tiempo concreto. (Marimón, J. A y Guelmes, E. L, s.f.: 45)

Después del análisis de las anteriores definiciones de estrategia, se puede apreciar que en su mayoría coinciden en considerar la estrategia como un conjunto de acciones planificadas, secuenciadas e integradas a corto, mediano y largo plazo, que proyecta en el tiempo un cambio cualitativo en el estado actual de un proceso para alcanzar los objetivos propuestos. De ahí, que el autor considere que en toda estrategia están presentes las siguientes regularidades:

- Su diseño responde a la necesidad de resolver un determinado problema de la práctica con economía de tiempo y recursos.
- Tienen una meta u objetivo a alcanzar.
- Presuponen la existencia de un proceso a transformar.
- Parten de la realización de un diagnóstico sobre el estado real del proceso.
- Incluyen la planificación de un sistema de acciones, que no necesariamente tienen que seguir una única dirección.
- Implican la ejecución de las acciones planificadas y de cambios cualitativos en el proceso en un período de tiempo determinado.
- Pronostican un resultado en correspondencia con el objetivo propuesto.
- Incluyen la evaluación de la efectividad de las acciones ejecutadas y del cumplimiento del objetivo.

Marimón, J. A. y Guelmes, E. L. (s. f.: 40) plantean que los rasgos que caracterizan a la estrategia como resultado científico, son los que a continuación se señalan:

- **Concepción con enfoque sistémico** en el que predominan las relaciones de coordinación, aunque no dejan de estar presentes las relaciones de subordinación y dependencia.

- **Una estructuración a partir de fases o etapas** relacionadas con las acciones de orientación, ejecución y control, independientemente de la disímil nomenclatura que se utiliza para su denominación.
- **El hecho de responder a una contradicción entre el estado actual y el deseado** de un objeto concreto ubicado en el espacio y en el tiempo que se resuelve mediante la utilización programada de determinados recursos y medios.
- **Un carácter dialéctico** que le viene dado por la búsqueda del cambio cualitativo que se producirá en el objeto (estado real a estado deseado), por las constantes adecuaciones y readecuaciones que puede sufrir su accionar y por la articulación entre los objetivos (metas perseguidas) y la metodología (vías instrumentadas para alcanzarlas), entre otras.
- **La adopción de una tipología específica** que viene condicionada por el elemento que se constituye en objeto de transformación. Esta última categoría resulta esencial a los efectos de seleccionar cuál variante utilizar dentro de la taxonomía existente.
- **Su irrepetibilidad.** Las estrategias son casuísticas y válidas en su totalidad solo en un momento y contexto específico, por ello su universo de aplicación es más reducido que el de otros resultados científicos. Ello no contradice el hecho de que una o varias de sus acciones puedan repetirse en otro contexto.
- **Su carácter de aporte eminentemente práctico** debido a sus persistentes grados de tangibilidad y utilidad. Ello no niega la existencia de aportes teóricos dentro de su conformación.

El autor asume la definición brindada por Marimón J. A. y Guelmes E. L. (s. f.), ya que es el tipo de estrategia que se propone elaborar para darle solución al problema científico declarado y que es reconocida como un resultado científico en la investigación educativa. Se propone una estrategia metodológica porque los resultados obtenidos durante el diagnóstico del estado actual del proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las Secundarias Básicas de la ciudad de Pinar del Río demostraron que este proceso es insuficiente, ya que la elaboración de tareas integradoras no constituye una prioridad del trabajo metodológico en el colectivo de grado, es espontánea, ocasional, aislada y no se reconoce como una vía para la

formación interdisciplinaria de los profesores en los planes de desarrollo individual, aún cuando los profesores presentan dificultades teórico-metodológicas y prácticas para su elaboración y aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La estrategia metodológica que se propone para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias, Naturales tiene como base filosófica y metodológica al materialismo dialéctico, ya que como proceso de la realidad objetiva se subordina a las leyes de la Dialéctica, por lo que la dialéctica de este proceso puede revelarse mediante el empleo de los conceptos de reflejo y contradicción, los cuales permiten evidenciar las particularidades de la actividad mental del ser humano durante el proceso del conocimiento, lo que a su vez posibilita explicar lo referente a la organización y desarrollo de la actividad cognoscitiva del profesor y el de sus capacidades creadoras.

La elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales por parte de los profesores de Secundaria Básica contribuye a consolidar en ellos una concepción científica del mundo al reflejar la naturaleza en su integridad y desarrollo, es decir, al reflejar las contradicciones dialécticas que en ella existen objetivamente a nivel del pensamiento teórico y que son concebidas como contradicciones lógicas, ya que son solucionadas mediante métodos y procedimientos del pensamiento lógico (el análisis, la síntesis, la inducción, la deducción, la abstracción, la concreción y la generalización). Esto tiene lugar durante la determinación de los nodos cognitivos interdisciplinarios y el establecimiento de las relaciones entre los contenidos de la asignatura.

El autor tomó en consideración a la hora de la elaboración de la estrategia metodológica, la importancia de las experiencias de los docentes en la práctica pedagógica y el rol de aprendices que asumen durante el proceso, ya que al actualizar y perfeccionar sus conocimientos, métodos y habilidades profesionales, pueden ser capaces de transformarla y enriquecerla a partir de una reflexión crítica individual y colectiva, especialmente en lo relativo a la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

En la elaboración de la propuesta de estrategia metodológica se asume una concepción filosófica general del hombre y la educación vinculada con las sólidas raíces del pensamiento filosófico cubano, en particular con el humanismo martiano y el pensamiento político de Fidel Castro Ruz. Esto es posible, ya que en el proceso de elaboración de tareas integradoras

desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales por parte de los profesores de Secundaria Básica, se concibe al profesor en su doble función de educador y aprendiz.

La formación del hombre es la unidad entre el pensar, el sentir y el actuar. Constituye el centro del proceso educativo y está vinculada tanto con la esfera cognitiva-instrumental como con la afectiva-motivacional de la personalidad. En este sentido “la educación es el proceso personalizado y contextual de preparación del ser humano para la vida, que lo capacita, en atención a sus demandas y las del entorno, para enfrentar de forma activa los retos vitales, crecer y realizarse individual y socialmente, sustentándose en cuatro pilares básicos: aprender a conocer, a hacer, a convivir y a ser” (González, A; 2006: 143).

El proceso de elaboración de tareas integradoras posibilita la auto-educación y el auto-perfeccionamiento de los profesores en el contexto donde desarrolla su actividad pedagógica. A la vez, lo prepara para asumir un reto: la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

La escuela en calidad de sistema abierto, es el espacio donde no solo se elaboran las tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales por parte de los profesores, sino que es lugar donde se aplican y se evalúa su efectividad. El profesor se retroalimenta del impacto que estas tienen en la educación de los alumnos y de esta en la familia y en la comunidad.

El autor asume el enfoque histórico cultural de Vigotsky, L.S. como base teórica de partida de la estrategia propuesta al considerar que la elaboración de tareas integradoras en las Ciencias Naturales desde la interdisciplinariedad tiene su fundamento psicológico en la naturaleza social de la actividad del hombre y en los procesos productivos del pensamiento creador.

La estrategia metodológica se elaboró considerando que el proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales por parte de los profesores de Secundaria Básica contribuye a un aprendizaje desarrollador, ya que posibilita la auto-transformación y el auto perfeccionamiento del modo de actuación profesional en la práctica pedagógica. En este proceso es posible el perfeccionamiento del modo de actuación profesional pedagógico porque en la elaboración de tareas integradoras una actitud reflexiva, crítica, comunicativa y colaborativa se constituye en un aspecto esencial de la actividad del profesor.

En este proceso la elaboración de tareas integradoras es la actividad a la que se debe enfrentar el profesor. El profesor aprende en la actividad y como resultado de esta. Al establecer relaciones significativas entre los contenidos científicos, es decir, al conectar un nodo cognitivo interdisciplinario con otro, va construyendo una estructura en forma de red (red interdisciplinaria), la cual se hace perdurable al ser activada para aplicarla, modificarla (enriquecerla o transformarla) o conectarla con otro nodo. (Hernández, H., 1993)

Durante la elaboración de tareas integradoras el profesor no solo establece las relaciones entre los nodos cognitivos interdisciplinarios, sino también los procedimientos de la actividad teórica y práctica que estos encierran, en los que se complementan la reestructuración y la asociación de estrategias de enseñanza. La motivación, la reflexión crítica, la comunicación y la colaboración con el resto de los profesores del colectivo de grado, son factores esenciales para el perfeccionamiento del modo de actuación profesional pedagógico, evidenciándose así el carácter activo y creativo del sujeto que aprende.

El autor tuvo en cuenta que la disposición del profesor para elaborar tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales, está también condicionada por una motivación, un interés. Esto se explica por el hecho de que en este proceso creativo, la tarea integradora es obra de un sujeto que opera con sus capacidades, integradas estas en un nivel de regulación más complejo: la personalidad. De ahí, que se parte de un diagnóstico de las necesidades, motivaciones e intereses de los docentes. Cuando el aprendizaje resulta significativo, el profesor asimila lo aprendido y lo integra a su personalidad. Por lo tanto, lo asimilado no se olvida y puede aplicarlo en la práctica pedagógica.

Esta actividad, realizada en el colectivo del grado, facilita la reflexión crítica, la comunicación y la colaboración mutua entre los profesores que imparten la asignatura. Esto es lo que permite considerar al profesor como un sujeto activo y consciente de su propio aprendizaje en interacción con el resto del colectivo de profesores del grado. González, V. plantea que “la interacción se pone de manifiesto en la organización de la actividad que se realiza con otros” (González, V.; 1995: 75). “A la vez, toda actividad humana es, en sí misma, un acto valorativo donde se ponen en juego todos los elementos

de la experiencia individual y social” (Blanco, A.; 2003: 50). Según Blanco, A, “el conocimiento científico se socializa a través de la comunicación”. (Blanco, A.; 2003: 53)

La estrategia metodológica propuesta contribuye a la formación interdisciplinaria del profesor de Ciencias Naturales al tener que establecer las relaciones interdisciplinarias entre los contenidos de la asignatura, actualizar sus conocimientos de Biología, Geografía, Química y Física, así como perfeccionar sus métodos de enseñanza, habilidades profesionales y modo de actuación profesional pedagógico interdisciplinario, permitiendo elevar en ellos el nivel de preparación teórico-metodológica y práctica para asumir la interdisciplinariedad en esta asignatura.

La elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales es un proceso que tiene como centro a un sujeto concreto con características personalógicas singulares que vive y se ha formado en un contexto sociocultural determinado. El carácter desarrollador de este proceso radica no solo en la contribución al perfeccionamiento de la preparación teórico-metodológica y práctica del docente para asumir la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales con la calidad requerida, sino también en la contribución al crecimiento personal como individuo, ya que al tomar conciencia de sus dificultades, se siente motivado a auto-perfeccionarse para poder cumplir con su función social, potenciando así rasgos de la personalidad como el espíritu crítico y auto-crítico, la persistencia, la tenacidad, la reflexión, la flexibilidad de pensamiento, la autodeterminación y la seguridad en sí mismo, entre otros. De esta manera se armonizan sus necesidades y aspiraciones con sus convicciones y valores, evidenciándose la unidad entre lo cognitivo y lo afectivo.

Además, el autor tomó en consideración que la estrategia metodológica propuesta contribuye a la transformación del modo de actuación profesional pedagógico del profesor en un modo de actuación profesional pedagógico interdisciplinario, entendiendo por modo de actuación profesional pedagógico interdisciplinario el “sistema de acciones para la organización, explicación, fundamentación y solución de problemas profesionales en la dirección del P. E. A. desde el dominio de la integración teórico-práctica de los contenidos disciplinares del currículo, como vía que revela y perfecciona el nivel de desarrollo de habilidades profesionales pedagógicas, valores y sentimientos que conforman la identidad profesional”. (Páez, B., 2010: 40)

Esta transformación se logra mediante el desarrollo de una actitud reflexiva y crítica en un clima de comunicación y colaboración mutua en el seno del colectivo de profesores del grado. Esto lo prepara para enfrentar y resolver los problemas que surgen en la práctica pedagógica, lo mismo en su propia escuela que en la comunidad, no solo con la colaboración del resto de los profesores de su colectivo, sino también con la cooperación de la familia y de todas las partes interesadas de la comunidad.

El autor asume los principios declarados por Addine, F. (2002: 83) en la elaboración de la estrategia metodológica. Estos principios son los siguientes:

- **La unidad del carácter científico e ideológico del proceso pedagógico:** la estrategia metodológica propuesta contribuye a consolidar una concepción científica del mundo en los profesores al tener que integrar los contenidos de Biología, Geografía, Química y Física. De esta manera pueden comprender la unidad material del mundo y su desarrollo, así como la posibilidad de que este sea conocido, lo que determina su carácter ideológico.
- **La vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo en el proceso de educación de la personalidad:** la estrategia metodológica propuesta contribuye a la formación profesional e interdisciplinaria del profesor, aprendiendo a aprender, aprendiendo a hacer, aprendiendo a ser y aprendiendo a convivir, para de esta manera dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la interdisciplinariedad con la calidad requerida.
- **La unidad de lo instructivo y lo educativo:** la estrategia metodológica propuesta contribuye a la integración del sistema de conocimientos, de métodos de enseñanza, de habilidades profesionales, así como del sistema de valores y de convicciones que contribuyen a formar las Ciencias Naturales, posibilitando un modo de actuación profesional pedagógico interdisciplinario en correspondencia con los objetivos de la Secundaria Básica.
- **La unidad de lo afectivo y lo cognitivo, en el proceso de educación de la personalidad:** la estrategia metodológica propuesta contribuye no solo a que el docente actualice, asimile e integre nuevos conocimientos y perfeccione métodos y habilidades profesionales, sino también a desarrollar o potenciar rasgos de la personalidad que le permitan asumir una actitud reflexiva, crítica, comunicativa y

colaborativa en el colectivo de grado, así como un modo de actuación profesional pedagógico interdisciplinario en correspondencia con las exigencias de la Secundaria Básica actual.

- **El carácter colectivo e individual de la educación y el respeto a la personalidad del educando:** la estrategia metodológica propuesta parte del diagnóstico de cada profesor y promueve la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en el colectivo de profesores del grado.
- **La unidad entre la actividad, la comunicación y la personalidad:** la estrategia metodológica propuesta contribuye a promover la reflexión crítica individual y colectiva en un clima de respeto mutuo, comunicación y colaboración, pues los docentes elaboran las tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales de manera cooperada en el seno del colectivo de grado.

Los fundamentos antes expuestos le permitieron al autor proponer la siguiente estrategia metodológica para elevar la calidad del proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las Secundarias Básicas de la ciudad de Pinar del Río y contribuir así a la interdisciplinariedad en esta asignatura.

2.4 Consideraciones generales sobre la estrategia metodológica

El autor tuvo en cuenta que la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales es un proceso que se desarrolla en el ámbito de las estructuras de una institución docente (escuela) y en el marco de un colectivo de profesores (colectivos de grado), por lo que tiene que responder a las dos cuestiones claves que plantea la organización horizontal y vertical del centro:

- Asegurar que la estrategia metodológica que se propone articule con las estrategias del trabajo metodológico general de la escuela y de cada grado.
- Establecer un proceso organizativo de carácter sistemático que permita un satisfactorio logro de los objetivos de la estrategia metodológica.

La estrategia metodológica que se propone no es concebida como una estrategia independiente ya que sus acciones pueden articularse y enriquecer el trabajo metodológico de la escuela y de cada grado en función del desarrollo de la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

Está normado por la Dirección Municipal de Educación que en cada Secundaria Básica los colectivos de grado se reúnan dos veces a la semana, dedicándole a cada preparación metodológica una sesión de trabajo, es decir, cuatro horas, lo que equivale a ocho horas semanales y treinta dos horas en el mes. Es factible utilizar al menos una de estas dos sesiones semanales para implementar la estrategia metodológica concebida para las Ciencias Naturales, dejando otra sesión para otras líneas del trabajo metodológico en el grado.

El curso de superación que se propone puede ser impartido por profesores de experiencia y que posean el título académico de Máster y sus tesis se relacionen con la interdisciplinariedad y las tareas integradoras. Otra alternativa sería coordinar el curso con la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Rafael María de Mendive”.

Por otro lado, es importante que las acciones de cada etapa se desarrollen según lo planificado y con responsabilidad. De ahí, que la organización de las actividades metodológicas y el aseguramiento de los recursos humanos y materiales se hace imprescindible para el logro de los objetivos propuestos, en especial en lo referente al curso de superación, el cual debe articular con las actividades metodológicas a desarrollar en los colectivos de grado. Los plazos de cumplimiento de las acciones en la estrategia son aproximados y se pueden ajustar a las características y necesidades de cada colectivo de grado y escuela.

La estrategia metodológica propuesta se caracteriza por ser:

- **Diferenciada:** dado que su elaboración, ejecución y control se realizan sobre la base de la caracterización de los profesores y de las características de cada colectivo de grado
- **Dinámica:** determinado por la articulación entre los objetivos que se persiguen y las vías instrumentadas para alcanzarlos.
- **Flexible:** determinado por las adecuaciones que puede sufrir en caso de eventualidades o de las características de la escuela y de los colectivos de grado.
- **Colaborativa:** dado que propicia el trabajo cooperado entre los profesores de cada colectivo de grado para la elaboración de las tareas integradoras.

El autor se basó en el criterio de De Armas N. (2001: 21) para estructurar la estrategia metodológica, la cual consta de las siguientes etapas:

1- Etapa de diagnóstico.

En esta etapa se caracterizan los docentes y el estado actual del proceso a transformar y se realiza el pronóstico del estado a alcanzar.

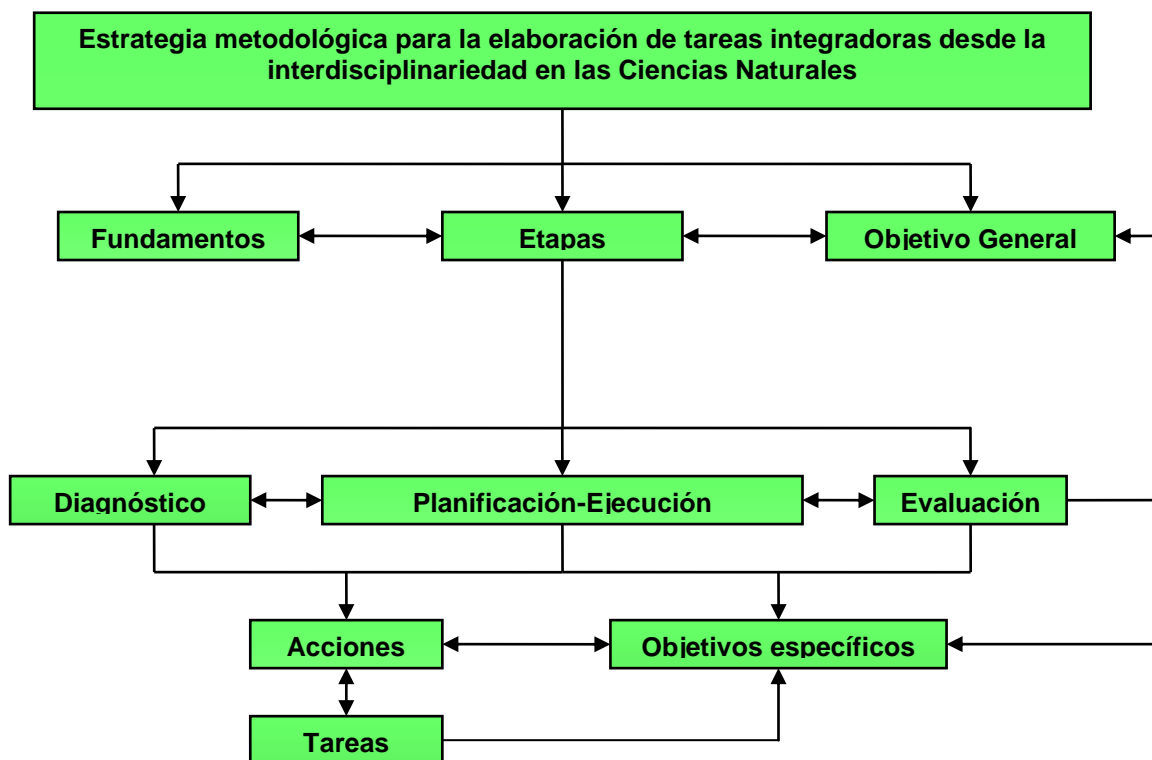
2- Etapa de planificación-ejecución

En esta etapa es donde se planifica el sistema de acciones, determinando el contenido, las vías, los métodos y medios a emplear, los recursos que se necesitan, los responsables, los plazos de tiempo, así como las alternativas a seguir con mayores posibilidades de éxito. Se deben garantizar además todas las condiciones necesarias para su implementación. Posteriormente se ejecuta el sistema de acciones planificadas. Se debe garantizar la retroalimentación del proceso y decidir las alternativas a tomar de ser necesario.

3- Etapa de evaluación.

En esta etapa se realiza un análisis y valoración del proceso y del resultado obtenido con relación a lo planificado y al objetivo a alcanzar.

ESTRUCTURA DE LA ESTRATEGIA



2.5 Propuesta de estrategia metodológica para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales

Objetivo General: Contribuir a la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBUs de la ciudad de Pinar del Río.

I-Etapa de Diagnóstico

Objetivo: Caracterizar los profesores en cada colectivo de grado para constatar los conocimientos teórico-metodológicos, las habilidades y la actitud que poseen para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

Acciones

1-Determinación de las fortalezas y debilidades de los profesores en cada colectivo de grado para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

Tareas

- Elaboración de los instrumentos de diagnóstico para constatar los conocimientos teórico-metodológicos, las habilidades y la actitud que poseen los profesores para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales. Se pueden utilizar encuestas, entrevistas, guías para la observación de clases, guías para la observación de actividades de preparación metodológica.

Recomendación: Los instrumentos de diagnóstico de esta investigación pueden ser utilizados o servir de modelo para la elaboración de otros. (Ver Anexos)

Responsables: Jefes de grado

Fecha de cumplimiento: 30 de Septiembre

- Aplicación de los instrumentos de diagnóstico.
- Observación de la preparación metodológica de los docentes en la asignatura de Ciencias Naturales en cada colectivo de grado.
- Observación de clases de Ciencias Naturales en cada grado.
- Evaluación de los docentes durante la preparación metodológica de la asignatura en el colectivo de grado y durante las clases.
- Realización de la caracterización. La caracterización debe hacerse sobre la base de la evaluación de los profesores. La evaluación puede ser cualitativa (escala de

B, R, M) o cuantitativa (escala de 1-10). Los parámetros que pueden ser utilizados para la evaluación aparecen en la última etapa de de la estrategia. Esto permite clasificar a los profesores en los siguientes grupos:

- I. Profesores con buena preparación teórico-metodológica, habilidades desarrolladas y una actitud reflexiva, crítica, comunicativa y colaborativa durante la elaboración de tareas integradoras en el colectivo de grado. (Profesores evaluados de **B**)
- II. Profesores con una preparación teórico-metodológica y desarrollo de habilidades moderados, así como con una moderada actitud reflexiva, crítica, comunicativa y colaborativa durante la elaboración de tareas integradoras en el colectivo de grado. (Profesores evaluados de **R**)
- III. Profesores con una preparación teórico-metodológica y desarrollo de habilidades insuficientes, así como con una insuficiente actitud reflexiva, crítica, comunicativa y colaborativa durante la elaboración de tareas integradoras en el colectivo de grado. (Profesores evaluados de **M**)

Esta clasificación puede ser de utilidad a los jefes de colectivo de grado para organizar a los profesores en equipos de trabajo a la hora de elaborar las tareas integradoras.

Responsables: Jefes de grado

Fecha de cumplimiento: 30 de Octubre

Recursos a emplear: hojas, lápiz, bolígrafo, computadora

2-Análisis de los resultados de la caracterización de los profesores de Ciencias Naturales de cada colectivo de grado.

Tarea

- Reunión en el colectivo de grado para el análisis reflexivo, crítico y autocrítico de las fortalezas y debilidades de los profesores de Ciencias Naturales, donde debe predominar un clima de comunicación y respeto mutuo.

Responsable: Jefes de grado

Fecha de cumplimiento: 31 de Octubre

3-Pronóstico de los cambios en la preparación teórico-metodológica, en las habilidades y en la actitud de los profesores para elaborar tareas integradoras en las Ciencias Naturales desde la interdisciplinariedad. Se tendrán en cuenta estas dos posibilidades según la caracterización de los profesores de la asignatura en cada colectivo de grado:

- Se esperan obtener cambios significativos en la preparación teórico-metodológica, en el desarrollo de las habilidades y en la actitud de los profesores.
- Se esperan obtener cambios moderados en la preparación teórico-metodológica, en el desarrollo de las habilidades y en la actitud de los profesores.

Responsables: Jefes de grado

Fecha de cumplimiento: 31 de Octubre

3-Evaluación del cumplimiento del objetivo de la etapa de diagnóstico a partir de la realización y calidad de cada una de las acciones planificadas.

Tarea

- Reunión para el análisis reflexivo, crítico y autocrítico del cumplimiento del objetivo de la etapa de diagnóstico con los Jefes de grado, en un clima de reflexión crítica, comunicación, colaboración y respeto mutuo, precisando logros, dificultades y alternativas tomadas para resolverlas. Pueden ser utilizados los mismos criterios y escalas valorativas que se utilizan en la última etapa para la evaluación de la efectividad de la estrategia.

Responsables: Director, Subdirector Docente y Jefes de grado

Fecha de cumplimiento: 31 de Octubre

II-Etapa de planificación-ejecución

Objetivo: Ejecutar las tareas de cada una de las acciones planificadas para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en los colectivos de grado.

Acciones a planificar

1-Planificación del sistema de acciones para el desarrollo del proceso de elaboración de tareas integradoras en cada colectivo de grado de acuerdo a las características de sus profesores. (Ver fase diagnóstica)

Tareas

- Planificación del curso de superación a partir de los resultados del diagnóstico, teniendo en cuenta las necesidades e intereses de los profesores de Ciencias Naturales en cada colectivo de grado.
a)-Determinación de los objetivos, contenidos, formas organizativas de la docencia y las formas de control de la actividad de los profesores y la evaluación.

b)-Determinación de las condiciones organizativas y materiales necesarias para la realización del curso.

c)-Evaluación del cumplimiento del objetivo general del curso de superación. Estará en dependencia de la evaluación de los profesores. Pueden ser utilizados los mismos criterios y escalas valorativas que aparecen en la última etapa para la evaluación de los profesores y de la efectividad de la estrategia.

- Planificación del sistema de actividades metodológicas teniendo en cuenta la caracterización de los profesores de Ciencias Naturales en cada colectivo de grado:
 - a)- Determinación de los tipos de actividades, objetivos, contenido y evaluación.

Clases metodológicas instructivas: tendrán por objetivo sistematizar los conocimientos teórico-metodológicos necesarios para la elaboración de las tareas integradoras. Debería impartirlas el Jefe de grado con algún profesor de más experiencia en la asignatura y buena preparación metodológica (Grupo I). Se recomienda que se realicen alternando con las conferencias del curso. En estas clases se deberán sistematizar los conceptos fundamentales abordados en las conferencias de los Temas I, II y III del curso de superación. Los conceptos fundamentales que deben ser abordados son: interdisciplinariedad, tarea integradora y nodo cognitivo (Ver Anexo 15). Además, en ellas también se abordarán los procedimientos metodológicos para elaborar las tareas integradoras.

Clases metodológicas demostrativas: tendrán por objetivo demostrar cómo se elaboran las tareas integradoras. Se recomienda que se comience por algún profesor de más experiencia en la asignatura y buena preparación metodológica (Grupo I). Se recomienda que se realicen después de cada clase práctica del curso. En estas clases se pondrán en práctica los procedimientos metodológicos para elaborar las tareas integradoras que se brindan más adelante.

Clases metodológicas abiertas: tendrán por objetivo aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales las tareas integradoras elaboradas a partir de los contenidos ya impartidos. La selección de los profesores que aplicarán las tareas integradoras en las clases es decisión del Jefe de grado de acuerdo a las características de sus profesores, la marcha del programa y la etapa del curso.

Talleres metodológicos: tendrán por objetivo debatir los logros y las dificultades por superar en la elaboración de las tareas integradoras, así como intercambiar experiencias entre los profesores en el seno del colectivo de grado. Se recomienda que se realicen después de las clases metodológicas demostrativas y abiertas, y que los dirija el Jefe de grado, garantizando que se desarrollen en un clima de reflexión, de análisis crítico y autocrítico, de comunicación, colaboración y respeto mutuo. Pueden ser aprovechados los mismos talleres concebidos en el curso de superación.

b)-Determinación de las condiciones organizativas y materiales necesarias para la realización de las actividades metodológicas.

c)-Evaluación del cumplimiento de los objetivos de las actividades metodológicas. Estará en dependencia de la evaluación de los profesores. Pueden ser utilizados los mismos criterios y escalas valorativas que aparecen en la última etapa para la evaluación de la efectividad de la estrategia.

2-Planificación de las condiciones organizativas y de los recursos humanos y materiales necesarios para la realización del curso y de las actividades metodológicas planificadas.

Tareas

- Determinación de la fecha, la hora y el local.
- Determinación de los profesores responsabilizados con cada actividad.
- Determinación de los recursos materiales necesarios.

3-Planificación de las alternativas a seguir en caso de algún evento inesperado: huracanes, falta de fluido eléctrico, enfermedad del profesor u otros.

Tareas

- Cambio de fecha de las actividades.
- Cambio de local.
- Profesor suplente.
- Adecuaciones al plan de actividades metodológicas y al programa del curso de superación.
- Información de estos cambios a todos los profesores del colectivo de grado.

Responsables: Subdirector Docente y Jefes de grado

Fecha de cumplimiento: 1-7 de Noviembre

Acciones a ejecutar

4-Motivación de los profesores de Ciencias Naturales hacia la realización del curso de superación y de las actividades metodológicas planificadas con el fin de elaborar tareas integradoras.

Tareas

- Reunión con el colectivo de profesores que imparten la asignatura en cada grado para motivarlos y sensibilizarlos de la importancia que tiene la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales. Destacar la importancia de la colaboración y la ayuda mutua entre todos los integrantes del colectivo de grado.

5-Aseguramiento de las condiciones organizativas y de los recursos humanos y materiales necesarios para realizar el curso de superación y las actividades metodológicas en cada colectivo de grado:

- Condiciones organizativas: día, hora, local.
- Recursos humanos: profesores a participar.
- Recursos materiales: sillas, mesas, pizarra, computadora, bibliografía.

6-Realización del curso de superación a partir de los resultados del diagnóstico, teniendo en cuenta las necesidades e intereses de los profesores de Ciencias Naturales en cada colectivo de grado. Las orientaciones metodológicas para el desarrollo del curso aparecen en el Anexo 15.

Tareas

- Desarrollo de las formas organizativas de la docencia del curso de superación: conferencias, seminario, clases prácticas y talleres. La elaboración de tareas integradoras por parte de los profesores se realizará durante las clases prácticas. (Ver orientaciones metodológicas)
- Aplicación de las alternativas planificadas en caso de afectaciones imprevistas por motivo de huracanes, falta de fluido eléctrico, enfermedad del profesor u otras eventualidades.
- Análisis del cumplimiento del objetivo del curso a partir de la evaluación de los profesores. Pueden ser utilizados los mismos criterios y escalas valorativas que

aparecen en la última etapa para la evaluación de los profesores y de la efectividad de la estrategia.

7-Realización del sistema de actividades metodológicas planificadas teniendo en cuenta la caracterización de los profesores de Ciencias Naturales en cada colectivo de grado.

Tareas

- Desarrollo de las clases metodológicas instructivas, demostrativas, abiertas y de los talleres metodológicos en los colectivos de grado. La elaboración de las tareas integradoras por parte de los profesores se hará durante la realización de las clases metodológicas demostrativas en cada colectivo de grado. (Ver orientaciones metodológicas)
- Aplicación de las alternativas planificadas en caso de afectaciones imprevistas por motivo de huracanes, falta de fluido eléctrico, enfermedad del profesor u otras eventualidades.
- Análisis del cumplimiento de los objetivos de las actividades metodológicas a partir de la evaluación de los profesores. Pueden ser utilizados los mismos criterios y escala que aparecen en la última etapa para la evaluación de los profesores y de la efectividad de la estrategia.

Orientaciones metodológicas para la elaboración de tareas integradoras

La elaboración de las tareas integradoras en cada colectivo de grado debe realizarse durante las clases prácticas del curso y durante las clases metodológicas demostrativas. Se utilizarán los mismos procedimientos metodológicos que se orientan más adelante. Se recomienda la formación de equipos de trabajo, de forma tal que en cada uno de ellos estén representados profesores de cada grupo. (Ver clasificación en la etapa diagnóstica) Se debe orientar también la elaboración de tareas integradoras como parte de la auto-preparación individual de los profesores, tanto durante el desarrollo del curso como de las actividades metodológicas.

Para la elaboración de las tareas integradoras se deben formular las situaciones de aprendizaje que permitan el logro de los objetivos formativos del nivel desde la óptica de la Biología, la Geografía, la Química y la Física, es decir, seleccionar los problemas científicos teniendo en cuenta, fundamentalmente, los siguientes programas directores: la

promoción y educación para la salud, la educación sexual, la educación ambiental y el ahorro de energía.

Otro aspecto esencial es la determinación de los nodos cognitivos comunes para establecer las relaciones interdisciplinarias y poder seleccionar, organizar e integrar los contenidos. Esto exige determinar los nodos cognitivos o interobjetos, ya sea por ejes transversales y/o por líneas directrices, ya que no aparecen precisados en los programas de Ciencias Naturales. Esto a su vez exige el dominio del contenido de la asignatura y el trabajo mancomunado entre los integrantes del colectivo de grado.

Para la determinación del objetivo de la tarea integradora, contenidos, métodos y medios de enseñanza a emplear, así como de las formas organizativas y de evaluación a utilizar (modelo didáctico), se deben tener en cuenta los objetivos del programa, las características de los profesores de cada colectivo de grado y las condiciones del contexto.

Las tareas integradoras que se elaboren deben tener un carácter interdisciplinario, variado, sistémico, contextualizado, diferenciador y desarrollador.

Procedimientos metodológicos para la elaboración de tareas integradoras.

Para la elaboración de las tareas integradoras durante las clases metodológicas demostrativas y las clases prácticas del curso, los procedimientos metodológicos a seguir son, en este orden, los siguientes:

- Determinación del objetivo de la tarea integradora teniendo en cuenta los objetivos formativos generales del nivel de enseñanza y los objetivos del programa de la asignatura.
- Selección de los contenidos que serán objeto de la tarea integradora.
- Determinación de los nodos cognitivos y sus relaciones.
- Determinación de los ejes transversales y líneas directrices que se relacionan con el contenido de la tarea integradora.
- Formulación de la situación problemática o el problema (según el nivel de desarrollo de las capacidades intelectuales de los alumnos) en relación con algún problema científico de relevancia para la sociedad.
- Determinación de los métodos y medios de enseñanza, así como las formas de organización de la docencia.

- Elaboración de las tareas integradoras teniendo en cuenta el carácter interdisciplinario, variado, sistémico, diferenciador y desarrollador de las mismas.
- Concepción de las formas de control y de evaluación de la actividad cognoscitiva independiente de los alumnos.

8-Búsqueda de alternativas a seguir en caso de algún evento inesperado: huracanes, falta de fluido eléctrico, enfermedad del profesor u otros.

9- Evaluación del cumplimiento del objetivo de la etapa de planificación-ejecución a partir de la realización, calidad y efectividad de cada una de las acciones planificadas.

Tareas

- Análisis crítico y autocrítico de la planificación con los Jefes de grado a partir de la elaboración y calidad del sistema de acciones concebido, en un clima de reflexión crítica, comunicación y respeto mutuo
- Análisis del desarrollo y efectividad del curso y de las actividades metodológicas realizadas en los colectivos de grado a partir de los resultados de la evaluación de los profesores, precisando logros, dificultades y alternativas tomadas para resolverlas Pueden ser utilizados los mismos criterios y escalas valorativas que se utilizan en la siguiente etapa para la evaluación de la efectividad de la estrategia.

Responsables: Director, Subdirector docente y Jefes de grado

Fecha de cumplimiento: 8 de Noviembre al 30 de Marzo

IV- Etapa de evaluación de la estrategia

Objetivo: Evaluar la eficacia de la aplicación de la estrategia metodológica para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

Acciones

1-Evaluar el cumplimiento del objetivo de cada etapa de la estrategia metodológica.

Tareas

- Evaluación del cumplimiento de los objetivos de cada etapa de la estrategia. Se podrá evaluar cuantitativamente o cualitativamente. En cualquier caso se debe establecer la escala valorativa. Ejemplo:
Escala cualitativa: **B, R, M**

B-Si se realizan satisfactoriamente todas las acciones planificadas de cada etapa y se cumple el objetivo de cada una de ellas.

R-Si se realizan con dificultad las acciones planificadas en alguna de las etapas que afecten parcialmente el cumplimiento del objetivo de la misma.

M-Si no se realizan o se realizan con dificultad las acciones planificadas en cada etapa, impidiendo el cumplimiento del objetivo de la misma.

Responsables: Subdirector docente y Jefes de grado

Fecha de cumplimiento: 15-31 de Marzo

2- Evaluar el cumplimiento del objetivo general de la estrategia metodológica.

Tareas

- Evaluación del dominio de los conocimientos teórico-metodológicos y de las habilidades de los profesores para la elaboración de tareas integradoras, así como de su actitud durante el desarrollo del curso de superación y de las actividades metodológicas en el colectivo de grado, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

a-Dominio de los conocimientos teórico-metodológicos necesarios para la elaboración de tareas integradoras:

- Conoce el concepto de interdisciplinariedad.
- Conoce el concepto de tarea integradora.
- Conoce el concepto de nodo cognitivo interdisciplinario.
- Conoce los procedimientos metodológicos para elaborar las tareas.

b-Desempeño durante la elaboración de tareas integradoras en el colectivo.

- Si toma en consideración los objetivos formativos generales del nivel de enseñanza, los objetivos del programa de la asignatura, los ejes transversales y/o las líneas directrices para la determinación del objetivo de la tarea integradora y la selección de los contenidos.
- Si determina los nodos cognitivos y establece sus relaciones.
- Si formula la situación problemática o el problema docente en relación con algún problema científico de relevancia para la sociedad.
- Si determina los métodos y medios de enseñanza, así como la forma de organización de la docencia.

- Si establece el carácter interdisciplinario, variado, sistémico, diferenciador y desarrollador de la tarea integradora.
- Si concibe la evaluación de la tarea integradora y las formas de control de la actividad cognoscitiva independiente de los alumnos.

c-Actitud durante la realización de las actividades en el colectivo de grado.

- Si ayuda a otros compañeros con dificultades y menos experiencia.
- Si solicita ayuda a otros compañeros de más experiencia.
- Si toma en cuenta el criterio de otros compañeros del colectivo de grado.
- Si se muestra crítico y autocrítico en sus reflexiones y las comunica en el colectivo de grado.
- Si se muestra creativo durante la elaboración de las tareas integradoras.
- Si se muestra motivado durante la elaboración de las tareas integradoras.

La evaluación podrá ser cualitativa (B, R, M) o cuantitativa (1-10), pero siempre estableciendo una escala valorativa. Por ejemplo:

- **B**-Profesores que conocen los rasgos esenciales de todos los conceptos. Conocen y aplican correctamente todos los procedimientos metodológicos para la elaboración de tareas integradoras. Están motivados, son creativos y mantienen una actitud reflexiva, crítica, comunicativa y colaborativa durante la elaboración de las tareas integradoras en el colectivo de grado. (Profesores del Grupo I)
- **R**-Profesores que conocen algunos rasgos esenciales de los conceptos. Presentan algunas dificultades con el conocimiento y aplicación de algunos de los procedimientos metodológicos y logran elaborar tareas integradoras con niveles de ayuda. Están menos motivados, se muestran menos creativos y mantienen una actitud menos reflexiva, crítica, comunicativa y colaborativa durante la elaboración de las tareas integradoras en el colectivo de grado. (Profesores del Grupo II)
- **M**-Profesores que no conocen los rasgos esenciales de los conceptos. No conocen y aplican incorrectamente los procedimientos metodológicos y no logran elaborar tareas integradoras. No están motivados, no son creativos y su actitud no es reflexiva, crítica comunicativa y colaborativa durante la elaboración de las tareas integradoras en el colectivo de grado. (Profesores del Grupo III)

Para la evaluación de la efectividad de la estrategia se propone la siguiente escala:

Buena: el 90-100% de los profesores son evaluados de **B**

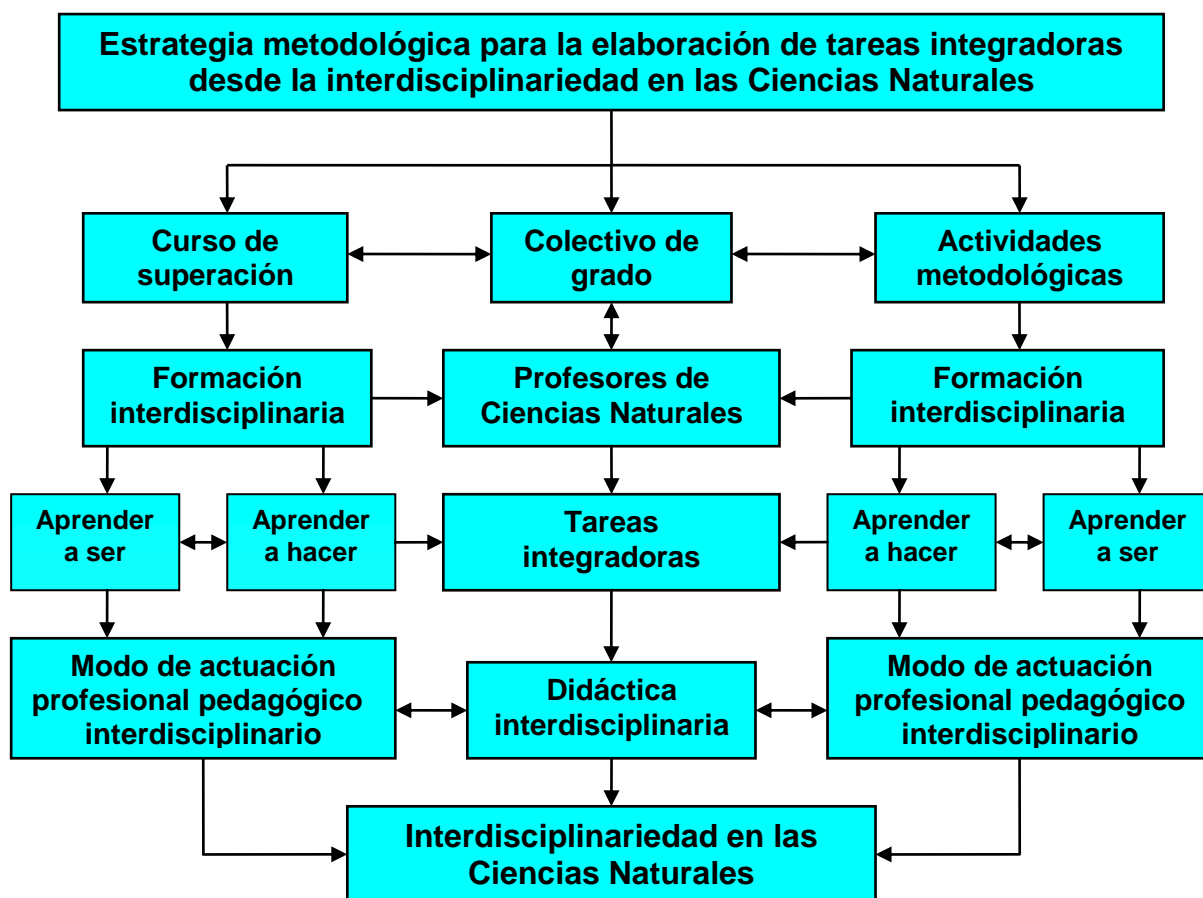
Regular: el 60-89% de los profesores son evaluados de **R**

Mala: el 59% o menos de los profesores son evaluados de **M**

Responsables: Director, Subdirector Docente y Jefes de grado

Fecha de cumplimiento: 1-15 de Abril

LÓGICA INTERNA DE LA ESTRATEGIA



2.6 Valoración de la viabilidad de la estrategia metodológica mediante el criterio de expertos

Con el fin de valorar la viabilidad de la estrategia metodológica para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales se utilizó el método de criterio de expertos.

Para la selección de los expertos, el autor tuvo en cuenta los siguientes requisitos:

- Tener el título académico de Licenciado, Máster o el grado científico de Doctor.
- Tener como mínimo la categoría docente de asistente.
- Experiencia en la docencia y en la investigación educativa superior a los 10 años.
- Conocimientos sobre el tema de investigación.
- Disposición a colaborar con la investigación brindando su criterio de experto.

La muestra de expertos fue intencional ya que todos son profesores de la UCP “Rafael María de Mendive” con largos años de experiencia en la docencia y en la investigación educativa, en particular con el tema de la investigación.

Total de expertos	Licenciados				
	B	G	Q	F	Otras
21	5	2	6	1	7

Fueron seleccionados un total de 21 expertos. De ellos 14 (66,6%) son licenciados en alguna especialidad de las Ciencias Naturales y 7 (33,3%) son licenciados en otras especialidades.

Título académico y Grado científico	Cantidad de Expertos	%
Licenciados (Lic.)	21	100
Máster (M.Sc.)	14	66,6
Doctor en Ciencias (Dr. C.)	7	33,3

El 66,6% de los expertos (14) tiene el título académico de Máster y el restante 33,3 % (7) tiene el grado académico de Doctor en Ciencias. El 38,1% de los expertos son asistentes, el 47,6% son auxiliares y el 14,3% son titulares. El 70 % de los expertos tiene más de 20 años de experiencia en la docencia y en la investigación educativa.

Experiencia profesional	Cantidad de Expertos	%
10 a 15 años	2	9,5
16 a 20 años	4	19,0
21 a 25 años	5	23,8
26 o más años	10	47,6
Categoría Docente	Cantidad de Expertos	%
Titular	3	14,3
Auxiliar	10	47,6
Asistente	8	38,1

Para someter la estrategia metodológica propuesta al criterio de los expertos seleccionados, se elaboró un documento donde aparecen los indicadores a valorar y las categorías a otorgar (Ver Anexo 11). En total son 6 criterios a valorar y 5 las categorías a otorgar (Ver tabla 13). Con este documento se les entregó otro que contenía aspectos esenciales sobre la investigación y sobre la estrategia metodológica elaborada.

Se sometió la valoración de la estrategia a una primera ronda que permitió perfeccionarla y enriquecerla gracias a los señalamientos y sugerencias de los expertos, las cuales aparecen a continuación:

- No compartimentar los fundamentos de la estrategia en filosóficos, sociológicos, psicológicos y pedagógicos.
- Los principios en que se fundamenta la estrategia deben aparecer al final de los fundamentos.
- Tener en cuenta la jerarquía de los componentes a la hora de representar esquemáticamente la estructura de la estrategia.
- Ampliar las orientaciones metodológicas para la elaboración de tareas integradoras durante el curso de superación y las actividades metodológicas en el colectivo de grado.
- Precisar más los criterios para la evaluación de los profesores, ya sea durante el curso de superación y las actividades metodológicas como para la evaluación de la efectividad de la estrategia.

Una vez perfeccionada la estrategia se sometió a una segunda ronda de valoración por los expertos. Las frecuencias absolutas de las valoraciones hechas por los expertos acerca de los indicadores establecidos durante la primera ronda y segunda ronda aparecen en las siguientes tablas.

Frecuencias absolutas (1ra ronda)

Indicadores	Categorías				
	MA (C1)	BA (C2)	A (C3)	PA (C4)	I (C5)
1	10	8	2	0	1
2	7	9	4	0	1
3	13	4	3	0	1
4	9	7	4	0	1
5	8	9	3	0	1
6	8	10	2	0	1

Se puede apreciar que en la primera ronda la mayoría de los expertos le otorga a los 6 indicadores categorías de muy adecuado (**MA**) y bastante adecuado (**BA**). En la segunda ronda se observa que las frecuencias absolutas con respecto a la primera categoría aumentaron sus valores en los 6 indicadores. Más del 50% de los expertos le otorgó categoría de muy adecuada (**MA**) a todos los indicadores. Ninguno de los expertos le otorgó la categoría de poco adecuada (**PA**) a ninguno de los indicadores en ambas rondas. Solo 1 experto (4,76%) le otorgó categoría de inadecuado (**I**) a los 6 indicadores en ambas ocasiones.

Frecuencias absolutas (2da ronda)

Indicadores	Categorías				
	MA (C1)	BA (C2)	A (C3)	PA (C4)	I (C5)
1	15	4	1	0	1
2	11	7	2	0	1
3	16	2	2	0	1
4	13	6	1	0	1
5	11	7	2	0	1
6	12	7	1	0	1

Con la aplicación del método Delphy se obtuvieron las frecuencias acumuladas, las frecuencias relativas acumuladas por la inversa de la curva normal y los puntos de corte en cada uno de los indicadores. En la siguiente tabla aparecen los resultados a partir de los cuales se realizó el análisis estadístico correspondiente para arribar a conclusiones:

Frecuencias relativas acumuladas por la inversa de la curva normal

Indicadores	C1	C2	C3	C4	C5	Suma	Promedio	N-P	Código	Categoría
1	-0,06	1,07	1,67	1,67	3,00	7,35	1,47	-1,47	1	MA
2	-0,43	0,71	1,67	1,67	3,00	6,62	1,32	-1,32	1	MA
3	0,28	0,88	1,67	1,67	3,00	7,50	1,50	-1,50	1	MA
4	-0,30	0,71	1,67	1,67	3,00	6,85	1,37	-1,37	1	MA
5	-0,30	0,88	1,67	1,67	3,00	6,92	1,38	-1,38	1	MA
6	-0,17	1,07	1,67	1,67	3,00	7,11	1,42	-1,42	1	MA
Puntos de corte	-0,17	0,89	1,67	1,67	3,00	42,35				

En la tabla anterior se puede observar que los 6 indicadores obtienen la categoría de muy adecuado (**MA**) ya que en todos los casos se encuentran en el intervalo donde $p \leq -0,17$. De ahí, que se pueda plantear que la estrategia metodológica elaborada es valorada de muy adecuada, por lo que se puede considerar viable su aplicación en la práctica.

Resumen del capítulo

Los diferentes métodos empíricos e instrumentos aplicados durante el diagnóstico permitieron caracterizar el proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río, demostrando que este proceso presenta dificultades. Esto corrobora que la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en estos centros no está aún en correspondencia con las exigencias que plantea el modelo actual de Secundaria Básica. En tal sentido, se elaboró por parte del autor una estrategia metodológica que consta de una fundamentación, un objetivo general, tres etapas con objetivos específicos cada una de ellas y un sistema de acciones que tiene como centro de influencias el colectivo de grado. Esta estrategia es dinámica, flexible, diferenciada y colaborativa. La validación de la estrategia metodológica propuesta mediante el criterio de expertos demostró que su aplicación en la práctica es viable, aunque es necesaria su articulación con la estrategia de trabajo metodológico general de la escuela y de cada grado, constituyendo una opción para el desarrollo de la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, se arriba a las conclusiones siguientes:

- Los fundamentos teórico-metodológicos que sustentan la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales de Secundaria Básica son: la enseñanza y el aprendizaje desarrollador, la didáctica integradora, la tarea integradora como vía para el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria y el principio disciplinar-profesional.
- El diagnóstico del estado actual del proceso de elaboración de tareas integradoras en las Ciencias Naturales desde la interdisciplinariedad en las Secundarias Básicas de la ciudad de Pinar del Río, permitió corroborar que este proceso es insuficiente dadas las dificultades teórico-metodológicas y prácticas de los profesores para elaborar tareas integradoras, lo que incide negativamente en el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria en esta asignatura.
- La estrategia metodológica propuesta para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales consta de una fundamentación, un objetivo general y tres etapas con un objetivo específico cada una de ellas y con un sistema de acciones que tiene como centro de influencias el colectivo de grado. Esta estrategia es dinámica, flexible, diferenciada y colaborativa. Para ser instrumentada en la práctica, requiere de su articulación con la estrategia general de trabajo metodológico y con la de los colectivos de grado en las Secundarias Básicas de la ciudad de Pinar del Río, en función del desarrollo de la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.
- La estrategia metodológica propuesta es una opción viable para contribuir a la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las Secundarias Básicas de la ciudad de Pinar del Río, ya que eleva la preparación teórico-metodológica y práctica de los profesores para elaborar tareas integradoras, propiciando su formación interdisciplinaria y el desarrollo de una didáctica interdisciplinaria en las Ciencias Naturales.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se proponen son las siguientes:

- Aplicar la estrategia metodológica para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las escuelas Secundarias Básicas de la ciudad de Pinar del Río.
- Socializar, por las vías de la gestión de la información científica, el diseño, los fundamentos teórico-metodológicos y el producto científico de la investigación, de modo que pueda servir de referencia a otros investigadores.
- Continuar investigando en el tema para perfeccionar la estrategia metodológica propuesta o proponer otras alternativas metodológicas dada la necesidad de desarrollar la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

BIBLIOGRAFÍA

- ADDINE FERNÁNDEZ FÁTIMA; A. M. GONZÁLEZ Y S. RECAREY: Principios para la dirección del proceso pedagógico, en Compendio de Pedagogía. Compilador "García, G.", Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- ADDINE FERNÁNDEZ, FÁTIMA Y GILBERTO A. GARCÍA: La interacción: núcleo de las relaciones interdisciplinarias en el proceso de la formación de los profesionales de la educación. Una propuesta para la práctica laboral investigativa, en Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Compilación "Álvarez, M.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- ADDINE FERNÁNDEZ, FÁTIMA Y OTROS: Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje, IPLAC (Material en soporte electrónico), La Habana, 1999.
- ADDINE FERNÁNDEZ, FÁTIMA; D. CALZADO Y V. PÁEZ: Aproximación y contextualización de los contenidos didácticos y sus relaciones. Informe de investigación. ISPEJV, La Habana, 1998.
- ÁLVAREZ, R. M.: Hacia un currículum integral y contextualizado. Editorial Academia, La Habana, 1997.
- ÁLVAREZ PÉREZ, MARTA; S. NÚÑEZ Y F. PERERA: Acercamientos a la interdisciplinariedad en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. II Congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias. IPLAC, La Habana, 2002.
- ÁLVAREZ PÉREZ, MARTA: Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Compilador "Álvarez, M.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- _____: La interdisciplinariedad en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, en Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- _____: La resolución de problemas en el área de las ciencias, en Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- ÁLVAREZ DE ZAYAS; CARLOS M. Y ELVIA MARÍA GONZÁLEZ: Lecciones de didáctica general. Editorial Edilnaco Ltda., Colombia, 1998.
- ÁLVAREZ DE ZAYAS, CARLOS M.: Didáctica. La escuela en la vida. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1999.
- _____: Fundamentos teóricos de la Dirección del Proceso Docente Educativo en la Educación Superior Cubana. Ministerio de Educación Superior, La Habana, 1998.
- ANDER-EGG, EZEQUIEL.: Interdisciplinariedad en educación. Editorial Magisterio del Río de la Plata, Buenos Aires, 1994.
- ANTELA ARRASTIA, MARIANELA Y OTROS: La tarea integradora: un posible cómo. Evento provincial Pedagogía 2011. Pinar del Río, 2010.
- ARANTES FAZENDA, I. C.: Práticas interdisciplinares na escola. Brasil. Editorial Cortez, Sao Paulo, 1994.
- ARNOLD, MARCELO Y FRANCISCO OSORIO: Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de los sistemas. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad

BIBLIOGRAFÍA

- Católica de Santiago de Chile, 2003. en <http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/mosbic.htm>
- AVEDAÑO, R. M.: Diseño curricular. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1998.
 - BAXTER PÉREZ, ESTHER. La educación en valores: Tarea y reto de la Sociedad. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2006.
 - BELLO DÁVILA, Z. Y J. C. CASALES: Psicología General. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2001.
 - BERMÚDEZ SARGUERA, R. Y M. RODRÍGUEZ REBUSTILLO: Teoría y metodología del aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1996.
 - BLANCO PÉREZ, ANTONIO: Introducción a la Sociología de la Educación. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, 2001.
 - _____: Filosofía de la Educación. Selección de lecturas. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2003.
 - BONILLA VICHOT, IVÓN DE LA CARIDAD: Un modelo didáctico para la promoción de estrategias de aprendizaje, en la formación inicial intensiva de docentes de la Universidad de Ciencias Pedagógicas "Rafael María de Mendive" de Pinar del Río. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Pinar del Río, 2010.
 - BUZÓN, MERCEDES Y MERCEDES SILVERIO: Las ideas rectoras en el proceso de integración de los conocimientos, en Revista Varona, Año VIII No 16, ISPEJV, La Habana, 1986.
 - CABALLERO CAMEJO, CAYETANO ALBERTO.: La interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía con la Química: una estructura didáctica. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, La Habana, 2001.
 - _____: 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, 1998.
 - _____: 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 de Maestría. Universidad de la Habana, 1999.
 - _____: La interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía con la Química: una vía educativa para la formación de alumnos, en Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
 - CALZADO LAHERA DELCI: Talleres interdisciplinarios. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
 - CÁRDENAS A. Y R. CASTRO: El desafío de la interdisciplinariedad en la formación de docentes. Disponible en: <http://www.umce.cl>, 1996.
 - CASTELLANOS SIMONS, DORIS E IRENE GRUEIRO: Estrategias de enseñanza y aprendizaje: los caminos de aprendizaje autorregulado. Curso Pre-Congreso Pedagogía '99. Palacio de las Convenciones, La Habana, 1999.
 - CASTELLANOS SIMONS, DORIS Y OTROS: Aprender y enseñar en la escuela. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2002.

BIBLIOGRAFÍA

- CASTILLO ESTRELLA, TOMÁS: Un modelo para la dirección de la superación de docentes en la Secundaria Básica. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Pinar del Río, 2003.
- CASTRO DÍAZ-BALART, FIDEL: Ciencia, tecnología y sociedad. Editora Política, La Habana, 1991.
- CHÁVEZ RODRÍGUEZ, JUSTO A: Un ideal histórico de la teoría educativa cubana: la formación de la personalidad y la educación en valores, en VII Seminario Nacional para Educadores, (Tabloide). Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2006.
- CHÁVEZ RODRÍGUEZ, JUSTO A. Y LESBIA CÁNOVAS FABELO: La pedagogía como ciencia, en Compendio de Pedagogía. Compilador "García, G.", Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- COLECTIVO DE AUTORES: Ciencias Naturales 7mo grado. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2009.
- _____: Ciencias Naturales 8vo grado. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2009.
- _____: Ciencias Naturales 9no grado. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2009.
- _____: Psicología para educadores. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1995.
- _____: Comunicación educativa. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1995.
- _____: Proyecto Bachillerato. Los resultados científicos como aportes de la investigación educativa, Universidad Pedagógica "Félix Varela", Villa Clara, 2006.
- _____: Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1984.
- COLLAZO DELGADO, BASILIA Y MARÍA PUENTES ALBÁ: La orientación en la actividad pedagógica. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1992.
- DANILOV, M. A. Y M. N. SKATKIN: Didáctica de la Escuela Media. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1984.
- DAVIDOV, A. V.: La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Editorial Progreso, Moscú, 1988.
- _____: Tipos de generalización en la enseñanza. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1979.
- DE ARMAS RAMÍREZ, NERELY; J. LORENCES Y J. M. PERDOMO: Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. Curso 85. Congreso Internacional Pedagogía, La Habana, 2003.
- DELORS, JACQUES: La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI. Ediciones UNESCO, París, 1996.
- ENGELS, FEDERICO: Dialéctica de la Naturaleza. Editorial Ciencias Sociales, La Habana, 1977.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, M.: Las tareas de la profesión de enseñar. Siglo veintiuno de España. Editorial S. A., Madrid, 1994.

BIBLIOGRAFÍA

- FERNÁNDEZ PÉREZ, M. Y OTROS: El proceso de enseñanza-aprendizaje, en Reflexiones teóricas y prácticas sobre el proceso de las Ciencias de la Educación. Coordinadora "Cruz, N.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- FIALLO RODRÍGUEZ, JORGE: Las relaciones intermaterias: una vía para incrementar la calidad de la educación. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1996.
- _____: La interdisciplinariedad en el currículo: ¿utopía o realidad educativa? Impresión ligera. ICCP (soporte magnético), La Habana, 2001.
- _____: La interdisciplinariedad en la escuela: de la utopía a la realidad. Curso Pre- reunión. Evento Internacional de Pedagogía, La Habana, 2001.
- _____: La interdisciplinariedad en la escuela: un reto para la calidad de la educación. IPLAC, La Habana, 2001.
- _____: La interdisciplinariedad: un concepto "muy conocido", en Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Compilación "Álvarez, M.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- FIALLO RODRÍGUEZ, JORGE Y P. L. CASTRO ALEGRE: Estudios recientes en la transformación de la escuela secundaria cubana, en revista electrónica Ciencias Pedagógicas. Año 3. No. 1. Edición especial, 2001.
- GARCÍA RAMIS, LISARDO.: El modelo de escuela, en Compendio de Pedagogía, Compilador "García, G.", Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- GARCÍA BATISTA, GILBERTO: Fundamentos de la Metodología de la Investigación Educativa. Conferencias en impresión ligera. IPLAC, La Habana, 1998.
- _____: Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- GARCÍA BATISTA, GILBERTO Y FÁTIMA ADDINE FERNÁNDEZ: La tarea integradora: Eje integrador interdisciplinario, en VI Seminario Nacional para Educadores. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2005.
- GONZÁLEZ, AMÉRICA. PRICREA: Pensamiento reflexivo y creatividad. Editorial Academia, La Habana, 1995.
- GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, ALICIA Y BEATRIZ CASTELLANOS SIMONS: Sexualidad y Géneros. Alternativas para su educación ante los retos del siglo XXI. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 2006.
- GONZÁLEZ REY, FERNANDO Y ALBERTINA MITJANS: La personalidad. Su educación y desarrollo. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1995.
- GONZÁLEZ REY, FERNANDO: Comunicación, personalidad y desarrollo. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1995.
- GONZÁLEZ MAURA, VIVIANA: Psicología para educadores. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1995.
- GONZÁLEZ ORTEGA, ANA M. Y NILDA CASTIÑEIRAS FUENTES: Unidad Didáctica y tarea integradora: vías para la formación permanente de los profesores generales integrales de secundaria básica. Curso 79. Pedagogía 2007, La Habana, 2007.
- GONZÁLEZ SOCA, A. M.; SILVIA C. RECAREY; Y FÁTIMA ADDINE: La dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante sus componentes, en: Didáctica: teoría y práctica. Compilación "Addine, F." Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.

BIBLIOGRAFÍA

- GONZÁLEZ SOCA, ANA. MARÍA: El proceso de enseñanza-aprendizaje ¿agente del cambio educativo?, en: Nociones de sociología, psicología y pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- _____: Didáctica para el cambio educativo en la Secundaria Básica, en: Mención en Educación Secundaria Básica. Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo III. Primera Parte. Coordinador "García, G". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2006.
- HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, HERMINIA: Didáctica de la Matemática, Artículo para el debate, Quito, 1993.
- HERNÁNDEZ HERRERA, PEDRO A. Y OTROS: Hacia una educación audiovisual. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2005.
- INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO: Precisiones teórico – metodológicas para el tratamiento de la investigación educativa y su metodología en los programas de maestrías y doctorados del IPLAC, La Habana, 2010.
- JAIME CÁNDANO, EIVYS CARIDAD: Sistema de tareas integradoras para el desarrollo de la interdisciplinariedad entre los contenidos de la asignatura Ciencias Naturales, utilizando la unidad "El organismo humano. Principales funciones" en noveno grado. Tesis en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación, Pinar del Río, 2010.
- LABARRERE, GUILLERMINA Y GLADIS VALDIVIA.: Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1988.
- LENOIR, Y.: La interdisciplinariedad en la escuela: ¿un fantasma, una realidad, una utopía? Disponible en: <http://www.revistap Praxis.cl>, 2004.
- LEONTIEV, ALEXEI: Actividad, conciencia, personalidad. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1975.
- LOPETEGUI CANEL, ALBA MARÍA: Sistema de tareas integradoras para la interdisciplinariedad en las ciencias naturales, utilizando los contenidos de la unidad 2 del programa de biología en el grupo 4 de 8vo grado, de la Secundaria Básica "Feliberto Acanda Borrego", del municipio Pinar del Río. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación. Pinar del Río, 2008.
- MAÑALICH SUÁREZ, ROSARIO: Interdisciplinariedad y didáctica. En Revista Educación. No 94. Mayo-Agosto, La Habana, 1997.
- MAÑALICH SUÁREZ, ROSARIO Y R. SUÁREZ: Interdisciplinariedad, intertextualidad y creatividad: contribución al desarrollo de una didáctica de las humanidades. Impresión ligera. ISPEJV, La Habana. 2000.
- MAÑALICH SUÁREZ, ROSARIO Y MARTA ÁLVAREZ PÉREZ: Hacia una formación interdisciplinaria del profesorado. Maestro 2000. IPLAC-UNESCO, La Habana, 2000.
- MARIMÓN CARRAZANA, JOSÉ A. Y ESPERANZA L. GUELMES: Estrategias y estrategia: un breve recorrido para caracterizar la presencia del término en la literatura pedagógica y una aproximación a sus peculiaridades como resultado científico de la investigación educativa, en Los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. (Soporte Digital). Centro de Ciencias e Investigaciones Pedagógicas. Universidad Pedagógica "Félix Varela", Villa Clara, s. f.

BIBLIOGRAFÍA

- MARTÍNEZ LLANTADA, MARTA: Enseñanza problémica y pensamiento creador. ISPEJV, La Habana, 1998.
- _____: Maestro y creatividad ante el siglo XXI, en Inteligencia, creatividad y talento. Debate actual. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2003.
- MARTÍNEZ ZAMORA; LUIS ENRIQUE: Estrategia para la formación permanente de los Profesores Generales Integrales de Secundaria Básica en las Ciencias Naturales. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Educación, Pinar del Río, 2009.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN: Didáctica y optimización del proceso de enseñanza–aprendizaje. Material mimeografiado, La Habana, 1998.
- _____: Orientaciones metodológicas para el desarrollo del programa dirigido a la Formación de Valores, la disciplina y la responsabilidad ciudadana desde la escuela. Enseñanza Secundaria Básica, La Habana, 1998.
- _____: Dirección de Secundaria Básica. Transformaciones en la enseñanza secundaria básica para el curso escolar 2003–2004, La Habana, mayo del 2003.
- _____: Dirección de Secundaria Básica. Modelo de Secundaria Básica, La Habana, 2007.
- _____: Programa de Ciencias Naturales 7mo grado. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2008.
- _____: Programa de Ciencias Naturales 8vo grado. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2008.
- _____: Programa de Ciencias Naturales 9no grado. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2008.
- _____: Ciencias Naturales 7mo grado. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2008.
- _____: Ciencias Naturales 8vo grado. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2008.
- _____: Ciencias Naturales 9no grado. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2008.
- _____: I Seminario Nacional para Educadores. (Tabloide). Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2000.
- _____: II Seminario Nacional para Educadores. (Tabloide). Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2001.
- _____: III Seminario Nacional para Educadores. (Tabloide). Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- _____: IV Seminario Nacional para Educadores. (Tabloide). Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2003.
- _____: V Seminario Nacional para Educadores. (Tabloide). Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- _____: VI Seminario Nacional para Educadores. (Tabloide). Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2005.
- _____: VII Seminario Nacional para Educadores. (Tabloide). Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2006.

BIBLIOGRAFÍA

- _____: VIII Seminario Nacional para Educadores. Primera y Segunda Parte, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2007.
- _____: Modelo de Secundaria Básica. MINED, La Habana, 2007.
- _____: Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo I, partes 1 y 2, Coordinador "García, G.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2005.
- _____: Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo II, partes 1 y 2, Coordinador "García, G.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2006.
- _____: Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo III, partes 1, 2, 3, 4, Coordinador "García, G.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2007.
- MIRANDA, T. Y V. PÁEZ: Estrategia curricular para la formación del profesional de la Educación. CEE. ISPEJV, La Habana, 2001.
- MIRANDA, T.: El currículo para la formación de profesores integrales: alternativa ante los retos del desarrollo. Curso 30 Congreso Internacional de Pedagogía, La Habana, 2003.
- MITJANS MARTÍNEZ, ALBERTINA: Creatividad, Personalidad y Educación, La Habana, 1995.
- MORIN EDGAR: Introducción al pensamiento complejo. Editorial Gedisa, Barcelona, 1994.
- NOCEDO DE LEÓN, IRMA Y OTROS: Metodología de la investigación Educacional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2005.
- NÚÑEZ JOVER, JORGE: Sobre la noción de interdisciplinariedad y los sistemas complejos, en Epistemología, interdisciplinariedad y medicina, (soporte magnético), La Habana, 1999.
- _____: La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. Editorial Félix Varela, La Habana, 1999.
- _____: Ciencia, Tecnología y Sociedad, en Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Editorial Félix Varela., La Habana, 1994.
- NÚÑEZ JUNCO, SILVIA: Interdisciplinariedad: un reto para el docente, en Acercamientos a la interdisciplinariedad en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Coordinadora "Álvarez M.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- _____: Relaciones interdisciplinarias en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, en Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Compilación "Álvarez, M.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- PÉREZ ÁLVAREZ, CELINA ESTHER. Y JOSEFA BANASCO: Apuntes para una didáctica de las Ciencias Naturales. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- PERERA CUMENA, FERNANDO: Las relaciones interdisciplinarias de la Física en las carreras de Química y de Biología de la Licenciatura en Educación. Ponencia a la Reunión científica de profesores de la facultad de Ciencias Naturales. La Habana, 1986.

BIBLIOGRAFÍA

- _____: La formación interdisciplinar de los profesores de Ciencias: Un ejemplo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico "La Habana. I.S.P "Enrique José Varona", La Habana, 2000.
- _____: La formación interdisciplinaria de los profesores: una necesidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, en *Acercamientos a la interdisciplinariedad en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- _____: La interdisciplinariedad. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- _____: La práctica de la interdisciplinariedad en la formación de profesores, en *Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias*. Compilación "Álvarez, M.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- _____: La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza-aprendizaje: un problema pedagógico que requiere apremiante solución, en *Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo III. Primera Parte*. Coordinador "García, G". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2006.
- PÉREZ, C.; N. TRAVIESO Y N. CASTIÑEIRAS: Un modelo didáctico para la integración de las Ciencias Naturales en Secundaria Básica. *Revista Científico-Pedagógica Mendive*. Año 2. No 5. Editado por el CDIP del Instituto Superior Pedagógico "Rafael M. de Mendive", Pinar del Río, 2003.
- PÉREZ RODRÍGUEZ, GASTÓN: Metodología de la investigación Educacional. Primera Parte... [et al]. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- PORTELA FALGUERAS, ROLANDO.: La enseñanza de las ciencias desde un enfoque integrador, en *Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias*. Compilación "Álvarez, M.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- RICO MONTERO, PILAR Y MARGARITA SILVETRE: El proceso de enseñanza-aprendizaje. ICCP, La Habana, 1997.
- SAGÓ MONTOYA, MILAGROS Y ADONIS GUIBO SILVA: El trabajo metodológico en el departamento de ciencias naturales, una vía para asegurar el enfoque integrador del proceso docente-educativo en la secundaria básica, en *Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias*. Compilación "Álvarez, M.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- SALAZAR FERNÁNDEZ, DIANA Y FÁTIMA ADDINE FERNÁNDEZ: La interdisciplinariedad y su enfoque sistémico para el trabajo científico en la enseñanza de las ciencias, en *Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias*. Compilación "Álvarez, M.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- SALAZAR FERNÁNDEZ, DIANA: La interdisciplinariedad como tendencia en la enseñanza de las ciencias, en *Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias*. Compilación "Álvarez, M." Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.

BIBLIOGRAFÍA

- _____: La formación interdisciplinaria del futuro profesor de Biología en la actividad científico-investigativa. Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, La Habana, 2001.
- _____: La interdisciplinariedad, resultado del desarrollo histórico de la ciencia. (Soporte magnético). ISPEJV, 1999.
- SALMINA, H. G.: La Educación Superior contemporánea. Análisis lógico-psicológico para construir la asignatura docente. Revista internacional de países socialistas, No 3, La Habana, 1984.
- SÁNCHEZ COLLAZO, A; Y M. E. SÁNCHEZ-TOLEDO RODRÍGUEZ: La pedagogía cubana: sus raíces y logros, en Compendio de Pedagogía. Compilador "García, G.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- SIERRA SALCEDO, REGLA ALICIA: Modelación y estrategia. Algunas consideraciones desde una perspectiva pedagógica., en Compendio de Pedagogía. Compilador "García, G.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- _____: La estrategia pedagógica, su diseño e implementación, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2008.
- _____: La formulación de estrategias pedagógicas: una mira hacia la innovación y el cambio educacional. Departamento de Dirección Educacional. ISPEJV, La Habana, 2000.
- SILVESTRE ORAMAS; MARGARITA: Aprendizaje, educación y desarrollo. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1999.
- _____: Aprendizaje e inteligencia, en Compendio de Pedagogía. Compilador "García, G.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- _____: El proceso de enseñanza aprendizaje y la formación de valores, en Compendio de Pedagogía. Compilador "García, G.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- SILVESTRE ORAMAS, MARGARITA Y JOSÉ ZILBERSTEIN: ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?. Ediciones CEIDE, México, 1999.
- SILVESTRE ORAMAS, MARGARITA Y PILAR RICO: Proceso de enseñanza aprendizaje, en Compendio de Pedagogía. Compilador "García, G.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- SILVESTRE ORAMAS; MARGARITA Y OTROS: Una concepción didáctica para una enseñanza desarrolladora. Ediciones CEIDE, MÉXICO, 1994.
- TESIS Y RESOLUCIONES. Primer Congreso del PCC. Editorial DOR del CC del PCC, La Habana, 1975.
- TORRES SANTOMÉ, JURJO: El currículo integrado. Editorial Morata, Madrid, 1994.
- _____: Contenidos interdisciplinarios y relevantes, en Cuadernos de Pedagogía, Barcelona, 1994. (soporte magnético)
- VALCÁRCEL IZQUIERDO, NORBERTO: Estrategia interdisciplinaria de Superación para profesores de Ciencias de la Enseñanza Media. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, La Habana, 1998.

BIBLIOGRAFÍA

- VALDÉS, R. Y P. VALDÉS.: Tres ideas básicas de la Didáctica de las Ciencias. Editorial Academia, La Habana. 1999.
- VALLE LIMA, ALBERTO D.: Algunos modelos importantes para la investigación pedagógica. ICCP, La Habana, 2007.
- _____: Algunas consideraciones sobre la transformación de la escuela actual, en Compendio de Pedagogía. Compilador "García, G.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- VELÁZQUEZ, R. M.: La Formación de Profesores de Ciencias Naturales. Disponible en: "[http:// Monografias. com S..A.](http://Monografias.com S..A.)", 1997.
- ZILBERSTEIN TORUNCHA, JOSÉ Y ROLANDO PORTELA FALGUERAS: Hacia una concepción desarrolladora en la didáctica de las ciencias, en Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Compilación "Álvarez, M.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- ZILBERSTEIN TORUNCHA, JOSÉ Y MARGARITA SILVESTRE: Una didáctica para una enseñanza y un aprendizaje desarrollador. ICCP, La Habana, 1997.
- ZILBERSTEIN TORUNCHA, JOSÉ; R. PORTELA Y M. McPHERSON: Didáctica integradora de las ciencias. Experiencia cubana. Editorial Academia, La Habana, 1999.
- VIGOTSKY, LEV SEMIONOVICH: Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 1987.
- _____: Pensamiento y lenguaje. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 1996.

ANEXOS

Anexo 1: Guía para el estudio de documentos

Objetivo: Obtener información sobre el proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las Secundarias Básicas de la ciudad de Pinar del Río.

Aspectos a tener en cuenta para el estudio y análisis de los documentos:

- Líneas priorizadas en la estrategia de trabajo metodológico de la escuela.
- Vías concebidas en la estrategia metodológica del grado para desarrollar la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.
- Actividades metodológicas que se realizan con más frecuencia en los colectivos de grado para desarrollar la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.
- Contenidos concebidos en las actividades metodológicas de cada grado que tributan a la preparación teórico-metodológica de los profesores para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.
- Acciones concebidas en las estrategias metodológicas dirigidas a la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.
- Caracterización de los profesores en cuanto a la preparación que estos poseen para elaborar tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales y aplicarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Planificación de tareas integradoras en los planes de clases.
- La elaboración de tareas integradoras como parte de la preparación y superación en los planes de desarrollo individual de los docentes.

Tabla 1: Documentos revisados

Secundaria Básica	Estrategia metodológica		Planes	
	General	Grado	Clase	Des. Ind.
Combate de Bacunagua	1	2	3	2
Aguedo Morales	1	3	2	2
José Martí	1	1	2	2
Julio A. Mella	1	2	3	2
Tania la Guerrillera	1	1	2	2
Total	5	9	12	10

Anexo 2: Guía para la entrevista a directivos y jefes de grado

Objetivo: Obtener información acerca de la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBUs de la ciudad de Pinar del Río como parte del trabajo metodológico en los colectivos de grado, a partir del criterio de las personas que lo planifican, orientan, organizan y controlan.

Estimado profesor(a):

Se está realizando una investigación acerca de la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales con vistas a conocer las dificultades existentes y buscar las soluciones apropiadas. Se solicita su cooperación y que responda con sinceridad las siguientes preguntas.

Cuestionario

1-¿Cuáles son las líneas priorizadas en la estrategia de trabajo metodológico de la escuela?

ANEXOS

2-¿Cuáles son las acciones concebidas en la estrategia metodológica del grado para desarrollar la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales?

3-¿Han recibido los profesores del grado preparación para elaborar tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales y aplicarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

4-¿Cuáles son las actividades metodológicas que se realizan con más frecuencia en los colectivos de grado para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales?

5-¿Cuáles son las limitaciones y fortalezas de los profesores de su grado en cuanto a la preparación que estos poseen para elaborar tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales y aplicarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Anexo 3

Tabla 2: Cantidad de directivos y jefes de grado en el curso 2010-2011

ESBU	Directivos entrevistados			Jefes de Grado			Total
	Director	Secretario Docente	Subdirector Docente	7mo	8vo	9no	
Combate de Bacunagua	1	1	no hay	1	1	1	5
Aguedo Morales	1	1	no hay	1	1	1	5
José Martí	1	1	no hay	1	1	1	5
Carlos Marx	1	1	no hay	1	1	1	5
Tomás O. Díaz	1	1	no hay	1	1	1	5
Julio A. Mella	1	1	no hay	1	1	1	5
Carlos Ulloa	1	1	1	1	1	1	6
Ceferino Fernández	1	1	1	1	1	1	6
Tania la Guerrillera	1	1	no hay	1	1	1	5
Total	9	9	2	9	9	9	47

Tabla 3: Cantidad de directivos y jefes de grado entrevistados en el curso 2010-2011

ESBU	Directivos entrevistados			Jefes de Grado			Total
	Director	Secretario Docente	Subdirector Docente	7mo	8vo	9no	
Combate de Bacunagua	0	1	no hay	1	1	1	4
Aguedo Morales	0	1	no hay	0	1	1	3
José Martí	0	0	no hay	0	1	1	2
Carlos Marx	0	1	no hay	1	1	1	4
Tomás O. Díaz	1	0	no hay	1	0	0	2
Julio A. Mella	1	0	no hay	1	1	1	4
Carlos Ulloa	1	0	1	1	1	1	5
Ceferino Fernández	0	0	0	1	1	1	3
Tania la Guerrillera	0	0	no hay	1	1	1	3
Total entrevistados	3	3	1	7	8	8	30
%	33,3	33,3	50	77,7	88,8	88,8	63,8

Anexo 4: Encuesta a profesores de Ciencias Naturales

Objetivo: Obtener información acerca de la preparación teórico-metodológica y práctica que poseen los profesores de los colectivos de grado en las ESBU de la ciudad de Pinar del Río para la elaboración de tareas integradoras en las Ciencias Naturales desde la interdisciplinariedad, a partir del criterio de las personas que realizan el proceso de enseñanza-aprendizaje en esta asignatura.

Estimado profesor(a): Se está realizando una investigación acerca de la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales con vistas a conocer las dificultades existentes y buscar las soluciones apropiadas. Conociendo lo importante de tu preparación para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en esta asignatura, se solicita su cooperación y que responda con sinceridad las siguientes preguntas. Sus respuestas pueden ser de valiosa ayuda y tienen carácter anónimo.

Licenciado en _____ Máster _____ Si _____ No _____

Años de experiencia en Secundaria Básica _____

Grado en que imparte clases _____

Cuestionario

1-¿Se prepara al profesor para elaborar tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales como parte de las actividades metodológicas que se desarrollan en tu colectivo de grado?

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

2-¿Manifiestas tu interés en elaborar tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales a otros compañeros del colectivo de grado?

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

3-¿Elaboras tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales?

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

4-¿Solicitas ayuda a otros compañeros del colectivo de grado cuando tienes dificultades para elaborar tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales?

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

5-¿Brindas ayuda a otros compañeros del colectivo de grado cuando tienen dificultades para elaborar tareas integradoras en las Ciencias Naturales desde la interdisciplinariedad?

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

6-¿Aplicas tareas integradoras en las clases de Ciencias Naturales?

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

7-¿Cómo evalúas tu preparación teórico-metodológica y práctica para elaborar tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales?

Excelente _____ Bien _____ Regular _____ Mal _____

8- ¿Qué es la interdisciplinariedad?

a) _____ La relación entre los contenidos de dos o más disciplinas.

b) _____ Una forma de actuar y pensar para resolver los problemas en la práctica.

c) _____ Es un acto de cultura, una filosofía de trabajo.

d) _____ Es el proceso de integración de las ciencias.

9- ¿Qué es la tarea integradora?

a) _____ Una técnica de evaluación que utiliza el profesor.

b) _____ Una situación de aprendizaje problemática que se le plantea al estudiante, conformada por un problema docente y tareas interdisciplinarias a realizar.

c) _____ Una tarea extradocente que se le orienta al alumno.

ANEXOS

d)___ Una actividad cognoscitiva independiente que planifica el profesor para que el estudiante integre sus conocimientos.

10- ¿Qué es un nodo cognitivo interdisciplinario?

a)___ Puntos de acumulación de conocimientos en torno a un concepto.

b)___ Puntos de acumulación de conocimientos en torno a una habilidad, valores y actitudes.

c)___ Puntos de acumulación de conocimientos en torno a un concepto, una habilidad, valores y actitudes.

d)___ Conocimientos comunes a dos o más disciplinas.

11-¿Cuáles de los siguientes procedimientos resultan necesarios para elaborar tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales?

a)___ Concebir la evaluación de la tarea integradora y las formas de control de la actividad cognoscitiva independiente de los alumnos.

b)___ Seleccionar los contenidos.

c)___ Formular el objetivo de la tarea integradora teniendo en cuenta los objetivos formativos del nivel de enseñanza, del programa de la asignatura, los ejes transversales y las líneas directrices.

d)___ Determinar los nodos cognitivos interdisciplinarios y sus relaciones.

e)___ Elaborar tareas integradoras interdisciplinarias, variadas, contextualizadas, sistémicas, diferenciadas y desarrolladoras,.

f)___ Formular la situación problemática o el problema docente en relación con algún problema científico de relevancia para la sociedad.

g)___ Determinar los métodos, medios y forma de organización de la docencia.

Anexo 5

Tabla 4: Cantidad de profesores de Ciencias Naturales hasta Abril del 2011

ESBU	Profesores de Ciencias Naturales			Total
	7mo	8vo	9no	
Combate de Bacunagua	5	5	3	13
Aguedo Morales	5	4	4	13
Julio A. Mella	5	5	4	14
José Martí	5	5	5	15
Tania la Guerrillera	5	4	3	12
Subtotal	25	23	19	67
Carlos Marx	3	3	3	9
Tomás O. Díaz	2	2	2	6
Carlos Ulloa	10	11	11	32
Ceferino Fernández	3	12	5	20
Total	43	51	40	134
%	32,0	38,0	29,8	100

ANEXOS

Tabla 5: Cantidad de profesores encuestados

ESBU	Profesores Encuestados			Total	Licenciados						MSc.	Años de experiencia		
	7mo	8vo	9no		PGI	B	Q	G	F	Otras		1-5	6-10	más de 10
Combate de Bacunagua	4	4	2	10	8	0	0	0	0	2	1	8	0	2
Aguedo Morales	5	4	4	13	5	3	1	0	1	3	0	5	1	7
Julio A. Mella	5	5	4	14	5	1	1	0	2	5	4	5	1	8
José Martí	5	5	5	15	3	4	1	2	0	5	2	3	0	12
Tania la Guerillera	5	3	2	10	5	0	0	1	1	3	0	5	0	5
Total	24	21	17	62	26	8	3	3	4	18	7	26	2	34
%	38,7	33,8	27,4	100	41,9	12,9	4,8	4,8	6,4	29,0	11,2	41,9	3,2	54,8

Anexo 6

Tabla 6: Resultados de la encuesta aplicada a los profesores de Ciencias Naturales

No.	Aspecto	Frecuencia						Total	%		
		Siempre	%	A veces	%	Nunca	%				
1	Preparación del profesor	9	14,5	23	37,0	30	48,3	62	100		
2	Interés del profesor	13	20,9	35	56,4	14	22,5	62	100		
3	Elabora tareas integradoras	11	17,7	29	46,7	22	35,4	62	100		
4	Solicita ayuda	43	69,3	14	22,5	5	8,0	62	100		
5	Brinda ayuda	28	45,1	33	53,2	1	1,6	62	100		
6	Aplica tareas integradoras	7	11,2	26	41,9	29	46,7	62	100		
No.	Aspecto	Categoría								Total	%
		E	%	B	%	R	%	M	%		
7	Autoevaluación del profesor	1	1,6	32	51,6	27	43,5	2	3,1	62	100
No.	Conceptos	Opciones								Total	%
		a	%	b	%	c	%	d	%		
8	Interdisciplinariedad	40	64,5	3	4,8	4	6,4	15	23,1	62	100
9	Tarea integradora	5	8,0	7	11,2	2	3,1	48	77,4	62	100
10	Nodo cognitivo	22	35,4	4	6,4	8	12,9	28	45,1	62	100
No.	Aspecto	Número de procedimientos							Total		
		1	2	3	4	5	6	7			
11	Cantidad seleccionada	0	5	19	30	3	2	3	62		
	%	0	8,0	30,6	48,3	4,8	3,1	4,8	100		

Anexo 7

Guía de observación de las actividades de preparación metodológica en los colectivos de grado

Objetivo: Valorar la atención que se le brinda a la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales durante las actividades de preparación metodológica en los colectivos de grado.

Elaboran tareas integradoras: Si ___ No ___ **Escala:** B- Bien, R- Regular, M- Mal

Indicadores:

ANEXOS

1-Si se prepara teórica y metodológicamente a los profesores en las Ciencias Naturales desde la interdisciplinariedad.

2-Si las actividades metodológicas conciben acciones dirigidas a la elaboración de tareas integradoras en las Ciencias Naturales desde la interdisciplinariedad.

3-Si se toma en cuenta la caracterización de los profesores del colectivo de grado.

4-Si se contemplan acciones que implican el trabajo cooperado de los profesores en el colectivo de grado.

5-Si se contemplan acciones para que los profesores comuniquen los procedimientos utilizados en la elaboración de tareas integradoras.

6-Si se contemplan acciones que promuevan el debate y la reflexión crítica entre los profesores del colectivo de grado.

Anexo 8

Resultados de la observación de las actividades de preparación metodológica en los colectivos de grado

Tabla 7: Actividades observadas

Aspectos	Grados			Total	%
	7mo	8vo	9no		
Actividades observadas	5	5	5	15	100
Elaboración de tareas	1	0	2	3	20

Tabla 8: Actividades evaluadas

Evaluación	Actividades metodológicas			Total
	7mo	8vo	9no	
Bien	0	0	1	1
Regular	1	0	1	2
Mal	0	0	0	0
Total	1	0	2	3
%	6,6	0	13,3	20

Tabla 9: Indicadores evaluados

Secundaria Básica	Grado	Indicadores						Evaluación
		1	2	3	4	5	6	
Combate de Bacunagua	9no	R	R	R	B	B	B	R
Aguedo Morales	8vo	M	M	M	M	M	M	M
José Martí	9no	B	B	B	B	B	B	B
Julio A. Mella	7mo	M	M	M	M	M	M	R
Tania la Guerrillera	8vo	M	M	M	M	M	M	M

Anexo 9

Guía para la observación de clases de Ciencias Naturales

Objetivo: Valorar la aplicación de tareas integradoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Datos generales del profesor:

Licenciado en _____ Máster _____ Si _____ No _____

Años de experiencia _____

Grado _____

Aplican tareas integradoras: Si _____ No _____ **Escala:** B- Bien, R- Regular, M- Mal

Indicadores:

1-Si se motiva a los estudiantes hacia el desarrollo de la tarea integradora.

2-Si se formula la situación problemática o el problema docente (en dependencia del nivel del desarrollo alcanzado por los estudiantes) de manera que exprese la contradicción a resolver por el estudiante y si está en correspondencia con un problema científico de relevancia social.

3-Si el objetivo de la tarea integradora está en correspondencia con el problema docente, los objetivos del programa de la asignatura y los objetivos formativos del modelo de Secundaria Básica y si su orientación tiene en cuenta el qué, el cómo, el con qué y el para qué, así como el nivel del desarrollo alcanzado por los estudiantes, sus motivaciones e intereses.

5-Si se utilizan métodos y procedimientos que promuevan el aprendizaje desarrollador e interdisciplinario en función de la solución del problema docente.

6-Si se emplean medios de enseñanza que estimulen la búsqueda de información y que propicien la solución del problema docente, en correspondencia con el objetivo de la tarea integradora.

7-Si se aplican tareas integradoras interdisciplinarias, variadas, contextualizadas, sistémicas, diferenciadas y desarrolladoras en correspondencia con el problema docente y el objetivo.

8-Si se le presta atención a las diferencias individuales de los alumnos durante la realización de las tareas integradoras.

9—Si se utilizan formas individuales o colectivas de control para la valoración y evaluación del proceso y del resultado de la tarea, de forma que promuevan el debate, la confrontación y el intercambio de experiencia entre los estudiantes.

10-Si se logra una comunicación positiva y un clima de seguridad y confianza donde los alumnos expresen libremente sus argumentos, valoraciones y puntos de vista.

11-Si el modo de actuación profesional contribuye a la interdisciplinariedad y a la formación integral de sus estudiantes.

12-Si la forma organizativa de la docencia seleccionada posibilita el funcionamiento de todos los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje como un todo íntegro.

Resultados de la observación de clase

Tabla 11: Clases evaluadas

Evaluación	Clases evaluadas			Total	%
	7mo	8vo	9no		
Bien	0	0	1	1	6,6
Regular	1	0	0	1	6,6
Mal	0	1	0	1	6,6
Total	1	0	1	3	6,6

Tabla 12: Comportamiento de los indicadores en las clases evaluadas

[illegible]

Anexo 11**Criterio de Expertos**

Objetivo: Constatar la validez de la estrategia metodológica propuesta para la elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

Estimada(o) colega:

El autor de la tesis solicita su opinión respecto a la valoración de cada uno de los indicadores planteados para implementar en la práctica la estrategia metodológica elaborada. Para ello le anexamos un documento resumen de la concepción de la estrategia metodológica que se propone.

Los indicadores se le presentan en una tabla. Solo deberá marcar con una x en una celda su criterio respecto a cada uno de ellos, a partir del análisis del resumen del trabajo que le ha sido entregado.

Título académico y Grado científico:

Licenciado en: _____

M.Sc. ____ Si ____ No

Dr. C. ____ Si ____ No

Categoría Docente: _____

Años de experiencia: _____

Tabla 13: Indicadores a valorar

No	Indicadores	MA	BA	A	PA	I
1	Correspondencia de la estrategia metodológica propuesta con las exigencias del modelo de Secundaria Básica y de la enseñanza de las Ciencias Naturales.					
2	Los fundamentos de la estrategia metodológica propuesta.					
3	La estructura de la estrategia metodológica propuesta.					
4	Los objetivos trazados en la estrategia metodológica propuesta.					
5	Las acciones planificadas en la estrategia metodológica propuesta.					
6	Validez de la estrategia metodológica propuesta.					
	Total					
	%					

Para ello debe tener en cuenta la siguiente escala:

Categorías

MA-Muy Adecuada (**C1**)

BA-Bastante Adecuada (**C2**)

PA-Poco Adecuada (**C3**)

A-Adecuada (**C4**)

I-Inadecuada (**C5**)

a-) Si desea emitir algún criterio con relación a la propuesta presentada puede hacerlo a continuación.

Anexo 12

Información general sobre los expertos seleccionados

Tabla 14: Datos sobre los expertos

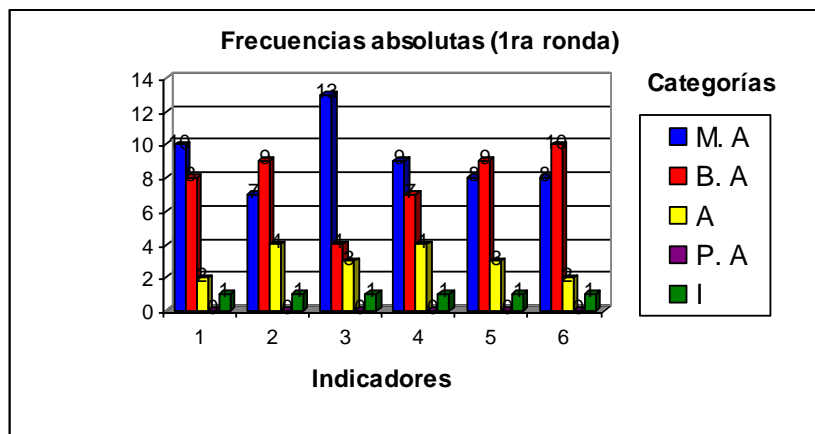
Título académico y Grado científico	Cantidad de Expertos	%
Licenciados (Lic.)	21	100
Máster (M.Sc.)	14	66,6
Doctor en Ciencias (Dr. C.)	7	33,3
Categoría Docente	Cantidad de Expertos	%
Titular	3	14,3
Auxiliar	10	47,6
Asistente	8	38,1
Experiencia profesional	Cantidad de Expertos	%
10 a 15 años	2	9,5
16 a 20 años	4	19,0
21 a 25 años	5	23,8
26 o más años	10	47,6

Anexo 13

Tabla 15: Frecuencias absolutas (1ra ronda)

Indicadores	Categorías				
	MA (C1)	BA (C2)	A (C3)	PA (C4)	I (C5)
1	10	8	2	0	1
2	7	9	4	0	1
3	13	4	3	0	1
4	9	7	4	0	1
5	8	9	3	0	1
6	8	10	2	0	1

Gráfico 1



ANEXOS

Tabla 16: Frecuencias absolutas en % (1ra ronda)

Indicadores	Categorías				
	M. A	B. A	A	P. A	I
1	47,60%	38,09%	9,52%	0,00%	4,76%
2	33,30%	42,85%	19,04%	0,00%	4,76%
3	61,90%	19,04%	14,28%	0,00%	4,76%
4	42,85%	33,30%	19,04%	0,00%	4,76%
5	38,09%	42,85%	14,28%	0,00%	4,76%
6	38,09%	47,61%	9,52%	0,00%	4,76%

Gráfico 2

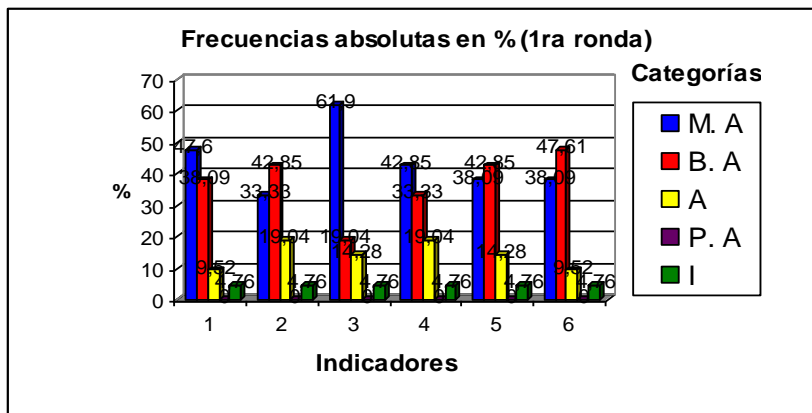


Tabla 17: Frecuencias absolutas (2da ronda)

Indicadores	Categorías				
	MA (C1)	BA (C2)	A (C3)	PA (C4)	I (C5)
1	15	4	1	0	1
2	11	7	2	0	1
3	16	2	2	0	1
4	13	6	1	0	1
5	11	7	2	0	1
6	12	7	1	0	1

Gráfico 3

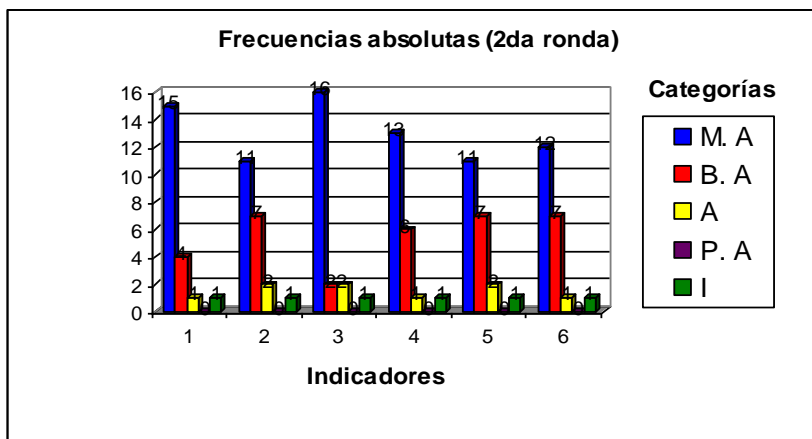
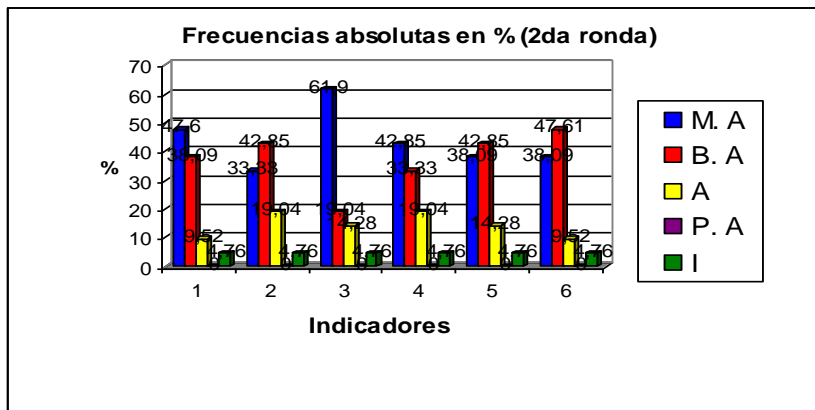


Tabla 18: Frecuencias absolutas en % (2da ronda)

Indicadores	Categorías				
	M. A	B. A	A	P. A	I
1	71,42%	19,04%	4,76%	0,00%	4,76%
2	52,38%	33,30%	9,52%	0,00%	4,76%
3	76,19%	9,52%	9,52%	0,00%	4,76%
4	61,90%	28,57%	4,76%	0,00%	4,76%
5	52,38%	33,30%	9,52%	0,00%	4,76%
6	57,14%	33,30%	4,76%	0,00%	4,76%

Gráfico 4**Anexo 14****Tabla 17: Resultados de las frecuencias acumuladas**

Indicadores	C1	C2	C3	C4	C5
1	10	18	20	20	21
2	7	16	20	20	21
3	13	17	20	20	21
4	9	16	20	20	21
5	8	17	20	20	21
6	8	18	20	20	21

Tabla 18: Resultados de las frecuencias relativas acumuladas

Indicadores	C1	C2	C3	C4	C5
1	0,476	0,857	0,952	0,952	1,000
2	0,333	0,762	0,952	0,952	1,000
3	0,619	0,810	0,952	0,952	1,000
4	0,429	0,762	0,952	0,952	1,000
5	0,381	0,810	0,952	0,952	1,000
6	0,381	0,857	0,952	0,952	1,000

Tabla 19: Frecuencias relativas acumuladas por la inversa de la curva normal

Indicadores	C1	C2	C3	C4	C5	Suma	Promedio	N-P	Código	Categoría
1	-0,06	1,07	1,67	1,67	3,00	7,35	1,47	-1,47	1	MA
2	-0,43	0,71	1,67	1,67	3,00	6,62	1,32	-1,32	1	MA
3	0,28	0,88	1,67	1,67	3,00	7,50	1,50	-1,50	1	MA
4	-0,30	0,71	1,67	1,67	3,00	6,85	1,37	-1,37	1	MA
5	-0,30	0,88	1,67	1,67	3,00	6,92	1,38	-1,38	1	MA
6	-0,17	1,07	1,67	1,67	3,00	7,11	1,42	-1,42	1	MA
Puntos de corte	-0,17	0,89	1,67	1,67	3,00	42,35				

Anexo 15**Programa del curso de superación**

Objetivo: Capacitar a los profesores desde el punto de vista teórico y práctico para elaborar tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

Objetivos Generales del Programa

- 1- Identificar las potencialidades que brindan los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales para desarrollar la interdisciplinariedad y formar una concepción científica del mundo en los alumnos.
- 2- Dominar los elementos componentes de la tarea integradora.
- 3- Conocer las características de las tareas integradoras y las exigencias para su elaboración.
- 4- Dominar los procedimientos para elaborar tareas integradoras.
- 5- Elaborar tareas integradoras en la asignatura de Ciencias Naturales de manera que se pongan de manifiesto sus relaciones con los componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- 6- Utilizar el programa, los libros de texto y el software educativo “La Naturaleza y el Hombre” para la elaboración de tareas integradoras.

Fundamentación del programa

La interdisciplinariedad se constituye en una necesidad objetiva en las Ciencias Naturales en Secundaria Básica con el fin de contribuir a la formación de personalidades con una concepción científica e integradora del mundo y una actitud reflexiva, crítica, comunicativa, colaborativa, responsable y transformadora ante los problemas de la realidad.

La elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales es una vía que contribuye al desarrollo de una didáctica interdisciplinaria en esta asignatura y a la formación interdisciplinaria de los profesores. La elaboración de tareas integradoras en un clima de reflexión crítica, comunicación y colaboración mutua en el seno del colectivo de grado contribuye a la preparación teórico-metodológica de los

profesores, al desarrollo de sus habilidades y al de su modo de actuación profesional pedagógico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Sin embargo, la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales en las ESBUs de la ciudad de Pinar del Río no está aún en correspondencia con las exigencias que plantea el modelo actual de este nivel de enseñanza. Esto fue constatado durante el diagnóstico del estado real del proceso de elaboración de tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales, que evidenció las insuficiencias en la preparación teórico-metodológicas y práctica de los profesores para elaborar y aplicar las tareas integradoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura.

Plan Temático

Tema	Título	Horas	C	S	C P	T
1	Introducción	2h	2h	-	-	-
2	La tarea integradora como vía para desarrollar la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.	10h	8h	2h	-	-
3	Elaboración de tareas integradoras.	34h	2h	-	20h	12h
	Taller Final	2h	-	-	-	2h
	Total	48h	12h	2h	20h	14h

Tema I: Introducción

Objetivos

- Argumentar la importancia de la interdisciplinariedad en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Contenido

- Breve caracterización del curso de superación.
- La interdisciplinariedad en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Concepto de interdisciplinariedad. Importancia.
- Nodos cognitivos y redes interdisciplinarias.
- Ejes transversales y líneas directrices.

Tema II: La tarea integradora como vía para desarrollar la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

Objetivos

- Definir el concepto de tarea integradora.
- Caracterizar las tareas integradoras.
- Explicar las relaciones entre la tarea integradora y los componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Contenido

- La tarea integradora. Definición. Características.
- Relaciones entre la tarea integradora y los componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La evaluación de la tarea integradora.
- Seminario: Características de las tareas integradoras.

Tema III: Elaboración de tareas integradoras.

Objetivos

- Elaborar tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales.

- Valorar el desempeño individual y colectivo en la elaboración de tareas integradoras.

Contenidos

- Componentes de las tareas integradoras: problema docente y tareas interdisciplinarias.
- Exigencias para la elaboración de las tareas integradoras.
- Procedimientos metodológicos para elaborar tareas integradoras.

Formas de organización de la docencia: la conferencia, el seminario, la clase práctica y el taller.

Orientaciones metodológicas

Los contenidos del programa contribuyen a la preparación teórico-metodológica y práctica de los profesores para elaborar tareas integradoras desde la interdisciplinariedad en las Ciencias Naturales. Para el desarrollo del programa del curso es indispensable partir de un diagnóstico de los profesores que imparten clases de Ciencias Naturales que coloque al profesor en mejores condiciones de planificar estrategias y trazar alternativas a seguir según las necesidades e intereses de los docentes y las condiciones objetivas con que se cuenta para realizar el curso. Es necesario articular el programa con las demás actividades metodológicas concebidas en la estrategia.

Partir del conocimiento de los conceptos fundamentales, de los ejes transversales y de las líneas directrices, así como del dominio de los contenidos del programa de Ciencias Naturales le posibilita al profesor, en su rol de aprendiz, la posterior sistematización de los conocimientos teóricos y el desarrollo de habilidades para elaborar las tareas integradoras. De ahí, que además de dotar a los profesores de los recursos teórico-metodológicos para la elaboración de tareas integradoras, es necesario que se tenga en cuenta el desarrollo de sus habilidades y de una conducta reflexiva, crítica y colaborativa en el colectivo de profesores, lo que contribuye a perfeccionar su modo de actuación profesional pedagógico y su formación interdisciplinaria.

En el Tema I se partirá del concepto de interdisciplinariedad y su importancia para lograr la integración de los conocimientos en las Ciencias Naturales, abordando otros conceptos necesarios como el de nodo cognitivo, redes interdisciplinarias, ejes transversales y líneas directrices. En el Tema 2 es imprescindible partir de la definición de tarea integradora y precisar cuáles son sus características y relaciones con los demás componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se sugiere que el seminario se realice sobre las características de las tareas integradoras.

En el tratamiento del Tema III debe ponérsele atención, fundamentalmente, a las exigencias para la elaboración de las tareas integradoras y los procedimientos necesarios para ello, ya que este tema tiene una connotación eminentemente práctica. En las clases prácticas los profesores deben elaborar las tareas integradoras a partir de los contenidos del programa de Ciencias Naturales en cada grado, lo que implica una adecuada selección de los contenidos del programa. Es necesario hacerles tomar conciencia que del esfuerzo personal y de la colaboración en el colectivo de grado depende el aprovechamiento eficiente de cada jornada y la calidad de su preparación. Resulta conveniente promover el análisis reflexivo individual y colectivo durante el desarrollo de los talleres, donde también se tendrán en cuenta los aspectos instructivos y educativos.

El Taller Final servirá para evaluar con los directivos, jefes de grado y profesores la efectividad del curso, por lo que debe promoverse el debate a partir de un análisis crítico y reflexivo.

Habilidades

Entre las habilidades intelectuales a desarrollar se encuentran definir, caracterizar, explicar, argumentar y valorar.

Entre las habilidades prácticas: diseñar y elaborar tareas integradoras.

Sistema de evaluación

Se aplicará la evaluación sistemática, oral y escrita. Además se tendrá en cuenta el desarrollo alcanzado por los profesores durante su participación en seminarios, clases prácticas y talleres.

Bibliografía

- ÁLVAREZ PÉREZ, MARTA: Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- CALZADO LAHERA DELCI: Talleres interdisciplinarios. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- CASTELLANOS SIMONS, DORIS Y OTROS: Aprender y enseñar en la escuela. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana, 2002.
- FIALLO RODRÍGUEZ, JORGE: La interdisciplinariedad: un concepto “muy conocido”, en Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Compilación “Álvarez, M.”. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- GARCÍA BATISTA, GILBERTO Y FÁTIMA ADDINE FERNÁNDEZ: La tarea integradora: Eje integrador interdisciplinario, en VI Seminario Nacional para Educadores. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2005.
- _____: Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- GONZÁLEZ ORTEGA, ANA M. Y NILDA CASTIÑEIRAS FUENTES: Unidad Didáctica y tarea integradora: vías para la formación permanente de los profesores generales integrales de secundaria básica. Curso 79. Pedagogía 2007, La Habana, 2007.
- LABARRERE, GUILLERMINA Y GLADIS VALDIVIA.: Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1988.
- MAÑALICH SUÁREZ, ROSARIO: Interdisciplinariedad y didáctica. En Revista Educación. No 94. Mayo-Agosto, La Habana, 1997.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN: Programa de Ciencias Naturales 7mo grado. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2008.
- _____: Programa de Ciencias Naturales 8vo grado. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2008.
- _____: Programa de Ciencias Naturales 9no grado. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2008.
- _____: Ciencias Naturales 7mo grado. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2008.
- _____: Ciencias Naturales 8vo grado. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2008.
- _____: Ciencias Naturales 9no grado. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2008.
- PÉREZ, C.; N. TRAVIESO Y N. CASTIÑEIRAS: Un modelo didáctico para la integración de las Ciencias Naturales en Secundaria Básica. Revista Científico-

ANEXOS

Pedagógica Mensitive. Año 2. No 5. Editado por el CDIP del Instituto Superior Pedagógico “Rafael M. de Mensitive”, Pinar del Río, 2003.

- PEREA CUMBA FERNANDO: Interdisciplinariedad. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
- PÉREZ ÁLVAREZ, CELINA ESTHER. Y JOSEFA BANASCO: Apuntes para una didáctica de las Ciencias Naturales. Provisional. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2004.
- ZILBERSTEIN TORUNCHA, JOSÉ; R. PORTELA Y M. McPHERSON: Didáctica integradora de las ciencias. Experiencia cubana. Editorial Academia, La Habana, 1999.