



# A FAVOR DE LA ÉTICA: ALTERNATIVA INTERDISCIPLINARIA EN CIENCIAS NATURALES PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE EDUCACIÓN MEDIA

**MSc. Ma de los A. Varela Núñez**

[ariadneguerra@infomed.sld.cu](mailto:ariadneguerra@infomed.sld.cu),

*Profesor Auxiliar, Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona,  
Cuba.*

## RESUMEN:

El objetivo de este trabajo es argumentar una alternativa metodológica para favorecer la interdisciplinariedad en Ciencias Naturales a partir de la Química para la formación de profesores de la escuela media. Para ello se realiza una experiencia de corte longitudinal por paneles con muestra de sujetos tipo en un grupo de tercer año de Biología y Química. Entre los diversos métodos teóricos y empíricos utilizados los de mayor importancia fueron la modelación, la observación y las pruebas pedagógicas. Como resultado se propone una alternativa metodológica interdisciplinaria que se argumenta a partir de relaciones desarrollo de procedimientos didácticos interdisciplinarios, teniendo en cuenta las potencialidades de los estudiantes y sus estilos de aprendizaje. Esta favorece la interdisciplinariedad al aprender a

aprender y aprender a enseñar en favor a la ética<sup>1</sup>.

Palabras Claves: Interdisciplinariedad, Ciencias Naturales, profesor de educación media.

**ABSTRACT:** The aim of this paper is to argue an alternative methodology in Natural Sciences from chemistry to promote an interdisciplinary approach in training middle school teachers. To that end, a longitudinal experience with sample panels of subject type in a group of third year of Biology and Chemistry. Among the various theoretical and empirical methods used the most important were the modeling, observation and teaching test. As a result it is proposed an interdisciplinary alternative methodology which argues from the relationship with cooperative and interdisciplinary

<sup>1</sup> Chacón Arteaga, N. Formación de valores morales. PROMET. Editorial academia. La Habana .1998.



teaching methods, taking into account the potential of students and their learning styles. This encourages interdisciplinary learning and learning to learn to teach in favor of the ethics. Keywords: Interdisciplinary, Natural Sciences, middle school teachers.

## INTRODUCCIÓN

En los trabajos concebidos como contribución a la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible, instituida por Naciones Unidas para el período 2005- 2014, se ha resaltado la necesidad de tratar desde la educación contenidos y metodologías que contribuyan a la educación ciudadana para la formación de un hombre consciente y responsable para la transformación social para el desarrollo sostenible, lo que se intensifica en los momentos actuales. Por ello los profesores del área de Ciencias Naturales deben prepararse interdisciplinariamente con una educación científica que garantice la formación de valores. Este desafío de lograr un aprendizaje integral, eleva las metas en la preparación del profesor que debe lograr un aprendizaje eficaz en sus estudiantes. En la formación universitaria de profesores se perfeccionan las metodologías en el proceso de enseñanza aprendizaje, dando respuesta a la necesidad de transformar la universidad para contribuir al bienestar de la sociedad, desde la responsabilidad que le corresponde a esta institución social en el cumplimiento de su misión.

Para el trabajo se toman en consideración los problemas de los estudiantes reconocidos en las investigaciones de los proyectos asociados a programas ramales del ministerio de educación (MINED) en que participa la autora, donde se constató que:

- no se observa en los estudiantes la utilización de procedimientos didácticos, que puedan guiarlos a organizar los conocimientos con el desarrollo del pensamiento para la instrumentación de la interdisciplinariedad

con creatividad, lo cual limita su aprendizaje y desempeño profesional, lo que repercute en su estancamiento en el nivel reproductivo, y limita en la formación de profesores el aprender a aprender y enseñar a aprender para contribuir desde la educación al desarrollo sostenible.

En la práctica se constataron insuficiencias en el desarrollo de la interdisciplinariedad en Ciencias Naturales, en el proceso de enseñanza aprendizaje en la clase universitaria a partir de los conceptos directrices de sustancia y reacción química, lo que limita la formación de valores para asumir actitudes responsables. Ello motivó a investigar acerca de la creatividad para elevar a los estudiantes a un nivel de desarrollo que le permitirá la producción de conocimientos con transformación interdisciplinaria sobre bases lógicas.

Estas evidencian contradicciones con las exigencias del modelo del profesional para la educación media y constituye un reto a la educación cubana. A ello se añade que a través de la búsqueda bibliográfica realizada no se identificaron investigaciones que aportaran propuestas concretas que pudieran resolver estas problemáticas. Por ello es necesario que se incrementen las metodologías interdisciplinarias en sobre bases lógicas en Ciencias Naturales desde la clase universitaria y la preparación metodológica en la micro universidad.

El proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) de las disciplinas de las ciencias naturales en las Universidades de Ciencias Pedagógicas transcurre en este contexto al que se adiciona el cambio en las características en la actividad científica y de los objetos de estudio de estas ciencias con un mayor enfoque interdisciplinario para alcanzar niveles de desarrollo productivo en los estudiantes para lo que es necesario desarrollar la creatividad. Se ha tomado conciencia de la necesidad de un cambio en la formación de profesores para la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador.



El objetivo del trabajo es argumentar una alternativa metodológica para favorecer la interdisciplinariedad en Ciencias Naturales a partir de la Química para la formación de profesores de la escuela media.

Esta concibe la formación de valores en la educación científica para la formación de profesores.

## DESARROLLO:

### **La interdisciplinariedad en el proceso de enseñanza aprendizaje en la formación de profesores. Retos y perspectivas en el área de Ciencias Naturales**

Para responder a las exigencias de la educación científica contemporánea y al alcance de una cultura general en los estudiantes en la educación media, que garantice la continuidad del proyecto social cubano, la formación de profesores en el área de Ciencias Naturales debe caracterizarse, tanto en la concepción curricular como en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje y el trabajo científico metodológico entre otras cosas, por la aplicación de la interdisciplinariedad para el estudio integrado de la naturaleza y la sociedad como realidad objetiva con todas sus complejidades.

Se reconoce a partir de la necesidad del cambio educativo en nuestro país, en el marco de la Tercera Revolución Educativa, que la formación de profesores se va renovando con la concepción del profesor para dirigir el proceso educativo que exige el modelo genérico de escuela (2010) sobre la base de un proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador concediéndole gran importancia al papel de las metodologías para su perfeccionamiento.

La revisión bibliográfica realizada permite precisar que resulta muy práctico el empleo de la diferenciación por niveles de las relaciones entre las disciplinas que de paso a la conceptualización. El término interdisciplinario se refiere más al

punto de vista interno a las interrelaciones consensuadas, siendo representativo en el lenguaje, ya que etimológicamente significa “entre disciplinas”, identificando las relaciones más profundas entre los objetivos, contenidos, métodos, formas, medios y evaluación de las disciplinas en relación para un mismo resultado, que se acerca a la integración con enriquecimiento a partir de la cooperación mutua.

Es de destacar que las tendencias a través del tiempo predominan con denominador común epistemológico, las que han ido transitando desde posiciones más académicas, en las que predominan las tendencias metodológicas, hasta las que recientemente tienen mayor énfasis humanista con tendencia sociológica, axiológica y psicológica que retoman lo personalógico. Los enfoques van desde lo interno hasta lo externo y de estos nuevamente a lo interno con mayor nivel de desarrollo, destacando las relaciones objetivas y subjetivas.

Algunos enmarcan a la interdisciplinariedad en la relación entre disciplinas como reflejo de las relaciones de la realidad objetiva del sistema de las ciencias organizadas para su enseñanza aprendizaje, dejando de manera implícita los vínculos que establecen los estudiosos de las mismas al concebirlas y ponerlas en práctica en el proyecto curricular.

Como ya se ha señalado, otros con una perspectiva humanista explicitan la relación de cooperación entre los hombres que dominan cada disciplina en su concepción o en el trabajo diario para su puesta en práctica, las que a nuestro criterio contribuyen más a la formación de valores en el ámbito educativo.

Aunque son disímiles las concepciones sobre interdisciplinariedad, las consultadas apuntan al enfoque integral para la solución de complejos problemas, nexos que se establecen para lograr objetivos comunes entre diferentes disciplinas; vínculos de interrelación y de cooperación entre disciplinas y entre profesionales; formas del pensar, cualidades, valores y puntos de vista que deben potenciar las diferentes disciplinas,



en acciones comunes con acercamiento a la realidad y vinculación con la vida.

En esta dirección Perera, F. (2009) citando a J García, señala, que esta asume la interdisciplinariedad como principio cuando analizamos los componentes del PEA, sus relaciones sistémicas; como proceso, cuando hablamos de la estructuración del sistema PEA, y de todos los subsistemas que lo integran, como teoría y práctica para pensar y actuar, cuando se relacionan los subsistemas como por ejemplo la relación método, objetivo, contenido.

También se quiere destacar a manera de resumen, que a pesar de ser diversas las posiciones planteadas por los autores estudiados todas coinciden, en que apuntan a la interdisciplinariedad como un nivel que logra la interrelación entre las diferentes disciplinas no solo en los marcos conceptuales, sino en lo metodológico y que da paso a niveles más profundos de interdependencia.

Por ello los autores consideran que cualquier análisis de la aplicación de la interdisciplinariedad para su perfeccionamiento debe hacerse en todas estas etapas. Por todo ello se coincide con Fiallo, J. (2001) en que el tratamiento de la interdisciplinariedad tiene su aplicación en varias fases. En lo curricular: ya que en todas las actividades que programe la escuela debe estar presente, en lo comunitario: ya que la responsabilidad de la educación no se corresponde con un educador aislado, ni siquiera con el colectivo pedagógico de la escuela en cuestión para abordarla vinculada a los problemas comunitarios; y en lo social: ya que el contenido de las actividades que se desarrollan en la escuela no es exclusivo del espacio escolar, sino son contenidos que se aprenden en la vida cotidiana.

Más recientemente un vínculo con lo anterior es la propuesta de Lenoir, Y.( 2004) de las dimensiones de la interdisciplinariedad escolar que demuestra la importancia de los nexos entre la realidad objetiva y los procesos en la escuela en lo curricular, lo didáctico y lo pedagógico.

El criterio de la autora es reconocer que la base de estas relaciones no está solo en la concepción del proyecto curricular general que lo orienta, planifica, organiza y dirige su ejecución desde la propuesta de planes de estudio, programas, orientaciones metodologías y libros de texto que conllevan relaciones de cooperación entre especialistas. También en el proceso formativo, la cooperación entre los profesores y otros profesionales, enriquece la interdisciplinariedad desde su organización y planificación en el trabajo científico metodológico en la universidad y la micro universidad, hasta su concreción en el trabajo sistemático en la práctica escolar en la que los métodos y procedimientos metodológicos interdisciplinarios son fundamentales.

Se asume la interdisciplinariedad, no como relaciones entre disciplinas escolares fríamente, pues son objetos productos de la actividad de los hombres, sino desde lo integrativo de lo sociológico y lo psicológico, desde una posición histórico cultural sobre la base de un objetivo de acción consciente, considerando la integración de las relaciones interpsicológicas, en las que determina el trabajo cooperado entre colectivos, con las intrapsicológicas, en que determina la reflexión individual integrativa.

Sin embargo, resulta muy importante reflexionar respecto a la tendencia a la exageración incongruente, a veces frecuente en los profesores, de mencionar relaciones superficiales aprovechando el más mínimo nexo entre contenidos desde la perspectiva de una generalización desmedida e ingenua de la interdisciplinariedad. Esta yuxtaposición hace perder la lógica de las disciplinas y puede conducir a la adquisición de conocimientos teóricos o prácticos distorsionados y a retazos, incluso porque en ocasiones se defiende lo innecesario de hacerlo de forma consciente, intencionada y explícita para lograr formas de pensar, sentir y actuar que lo garanticen en los modos de actuación de profesores y estudiantes. En consecuencia, es necesario considerar que las posibilidades de las relaciones entre



disciplinas son muy diversas, y de mayor o menor amplitud y profundidad según el caso, siendo lo imprescindible poder “ver” la interconexión por cualquier vía, para acercarnos cada vez más a la unidad material del mundo y su concatenación universal, que implica formar en los estudiantes valores y actitudes y una visión del mundo holística globalizadora.

Los vínculos interdisciplinarios en el proceso de enseñanza aprendizaje en el proceso formativo, han de reflejar los nexos reales de la realidad que estudia cada disciplina docente y que deben conocer los estudiantes; considerando que si los estudiantes dominan los conocimientos acerca del mundo, como estos reflejan las relaciones entre los distintos objetos, los propios conocimientos contienen una relación entre sí. Realmente unos ponen al descubierto fácilmente el vínculo que los unen con otros, mientras que en otros estos permanecen en forma encubierta y es el profesor quien debe dirigir con precisión que el estudiante logre establecer los nexos científicamente correctos con integración de sus conocimientos como proceso necesario para su actuación responsable, lo que no significa que se igualen los términos interdisciplinariedad e integración.

En este sentido, Abad, G. y K. L. Fernández (2009) destacan que establecer la sinonimia entre interdisciplinariedad e integración evidencia la confusión frecuente entre ambos términos, señalando que ello ha dado lugar a la formación de teorías didácticas poco objetivas que inciden negativamente en la práctica pedagógica.

Señalan dos tendencias: la interdisciplinariedad como alternativa para facilitar la integración de contenido y la de la interdisciplinariedad que responde a como operar en la práctica para la consecución de la integración, por lo que destacan como a través de la primera tiene lugar la segunda, estableciendo su desacuerdo con la teoría de Fiallo, cuando sostiene que la integración es un momento anterior a la interdisciplinariedad.

Una perspectiva importantes plantean estas autoras al destacar que “ la integración es un proceso de ordenación lógica y jerárquica, de la estructura cognoscitiva del estudiante, que emerge de la sistematización, a través del establecimiento de relaciones precedentes, concomitantes o perspectivas los contenidos adquiridos en un mismo o en diferentes contextos de enseñanza- aprendizaje como resultado del cual se logra una comprensión, explicación e interpretación holística de la realidad y en consecuencia una actuación activa, transformadora y creadora en situaciones concretas.”<sup>2</sup>

Esta concepción permite identificar que este proceso de la integración se logra en un plano interno, intrapsicológico, en el que se tiene como resultado la integración en el pensamiento del estudiante que le permitirá actuar en consecuencia.

También Perera, F. cita a Martínez, B. que plantea que “integrar significa concebir el todo, en una relación interactiva compuesta por diferentes elementos vinculados entre si, lo que implica la utilización de síntesis, el todo, y el análisis, la descomposición en los elementos que lo conforman, como operaciones mentales del pensamiento”<sup>3</sup> y cita de Lenoir, Y. que analiza la estrecha relación entre interdisciplinariedad e integración destacando que el objetivo no es concebir un currículo integrado, sino un currículo integrador , que “ favorezca el desarrollo de enfoques integrativos ( integrative approaches) orientados hacia la integración de los procesos de aprendizaje (integrating processes) y la integración de los saberes (integrated knowledge).”<sup>4</sup>

2 Abad, G. y K. L. Fernández. *Algunas reflexiones entorno a la integración en el currículo*, 2009, p3. en [www.cubaeduca.rimed.cu](http://www.cubaeduca.rimed.cu), compilador F. Perera

3 Perera, F. *Enseñanza aprendizaje de las ciencias¿interdisciplinariedad o integración?* 2009, p. 5, en [www.cubaeduca.rimed.cu](http://www.cubaeduca.rimed.cu), compilador F. Perera

4 Perera, F. *Enseñanza aprendizaje de las ciencias¿interdisciplinariedad o integración?* 2009, en [www.cubaeduca.rimed.cu](http://www.cubaeduca.rimed.cu), compilador F. Perera.



A nuestro criterio los autores citados no refieren el proceso de integración en el plano externo intersicológico, en la etapa de concepción del proyecto curricular general y de concepción de libros de texto y orientaciones metodológicas, aunque es en estas donde tiene gran importancia el trabajo metodológico de organización en sistema de todos los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje con la creación de nuevas estructuras disciplinares concebidas integralmente.

Como se aprecia se sustenta la integración en el aprendizaje a partir de la interdisciplinariedad sea el currículo con las disciplinas de ciencia integradas o por disciplinas de cada especialidad. Es significativamente importante, comprender que para lograr esta integración desde el punto de vista interno en la estructura cognitiva de los estudiantes, no es imprescindible la integración externa en una nueva disciplina, pero si para lograr ambos es imprescindible establecer la interdisciplinariedad, para lograr que los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales sean aprehendidos de manera integral por los estudiantes.

Constituye un referente importante el modelo curricular de la formación de profesores, para el que se propone una estrategia curricular en los diferentes contextos de formación profesional propuestos por Miranda Lena, T. y col. (2008). Por el nivel de integración de los contextos de formación sienta las bases para la continuidad en la formación de profesores que exigen las modificaciones del plan D.

En la estrategia estos autores consideran “las categorías estratégicas curriculares destacando: la interdisciplinariedad, la contextualización y la multifactorialidad, las que guían la puesta en práctica del modelo en las diferentes carreras.”<sup>5</sup> En esta la interdisciplinariedad actúa como categoría de la estrategia en relación con los demás elementos del sistema teórico construido.

<sup>5</sup> Miranda, T. *Universalización de la Educación Superior Pedagógica: modelo curricular para la formación inicial. Proyecto de curso 9 Pedagogía 09, Cuba, 2009 p.42*

A criterio de estos autores la interdisciplinariedad cumple tres funciones al servir como instrumento teórico para explicar, organizar y fundamentar el resto de los componentes de la estructura curricular que nos permiten relacionar la interdisciplinariedad con la creatividad y el modo de actuación profesional pedagógico desde la ética profesional considerando la formación de valores:

- lógico – gnoseológica: significa un cambio de actitud frente a los problemas del conocimiento: una sustitución de la concepción fragmentada por una unitaria del ser humano y de la realidad en que vive.
- metodológica: se requiere no sólo del dominio de una disciplina, sino también de aquellas con las que debe relacionarse como consecuencia del enfoque problematizador del proceso de enseñanza – aprendizaje. Además, significa que, el nivel de conocimientos interdisciplinario requiere también del dominio del contexto educativo en el que se desenvuelve la actividad pedagógica profesional, junto a la participación de las disciplinas en el enfrentamiento de los complejos problemas de la práctica escolar.
- ético – profesional: requiere de la cooperación entre los profesores de la universidad pedagógica y del centro escolar en la solución de los problemas docentes y profesionales

En consecuencia, se produce una nueva relación entre los contenidos de las ciencias y sus métodos y las formas en que se trabaja en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Se evidencia una mayor viabilidad entre el trabajo teórico y la práctica en su aprendizaje en los distintos contextos de actuación desde el propio accionar científico y su reflejo en la práctica profesional pedagógica. Así en el currículo no significa sólo una aproximación al conocimiento más completo y exacto de la realidad sino que aporta una metodología, al establecer nexos



para enfrentar y resolver los problemas de la realidad educativa profesional.

En los sujetos del proceso de la formación profesional pedagógica se exige una disposición para asumir los cambios en sus distintos modos de actuación. Es indispensable un clima de cooperación y flexibilidad en el establecimientos de los nexos entre las disciplinas y asignaturas y entre estos y los problemas profesionales y otros que puedan presentarse en la práctica educativa de los estudiantes, sobre todo de los que cumplen la función de profesores tutores.

**Fundamentos para una alternativa interdisciplinaria en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Ciencias Naturales a partir de la química con la formación de valores para la formación de profesores de Biología Química.**

Para alcanzar la aspiración de resolver las problemáticas que se presentan científicamente el profesional de la educación debe demostrar un desempeño interdisciplinar. La preparación de un profesor de doble especialidad en Biología Química, tiene el reto de establecimiento de la interdisciplinariedad en el área de Ciencias Naturales con el desarrollo de valores, lo que exige que se empleen alternativas interdisciplinarias que favorezcan el desarrollo del pensamiento para asumir actitudes responsables.

Para el desarrollo de este trabajo ha sido muy práctico considerar el desarrollo de la creatividad para la aplicación de la interdisciplinariedad con la formación de valores, por lo que se toma en consideración el resumen de algunas tendencias en la definición de creatividad analizadas por Martínez Llantada, M. donde destaca su orientación en varias direcciones que permiten asumirla de forma integral:

“a) a la persona (el individuo, su estilo y particularidades)

b) al proceso (hallar relaciones, establecer fases, tipos de operaciones mentales y otros momentos importantes)

c) al producto (un resultado, nuevo y valioso)  
d) a la novedad ( lo original, la nueva relación)  
e) a la situación social (exigencias de la esfera de desempeño).”<sup>6</sup>

En el trabajo se asume la concepción de esta autora que defiende el criterio de integrar las diferentes direcciones destacando que “ al profesor le es imprescindible asimilar la concepción de creatividad a partir de los rasgos de la persona como proceso, producto, novedad y en correspondencia con la situación social existente, pues existen condicionantes de carácter meramente social que pueden retardar o acelerar el proceso de formación de una persona creadora o de un resultado.”<sup>7</sup>

Ello permite entender lo importante de la formación de valores en un proceso interdisciplinario para obtener así en consecuencia un resultado interdisciplinario.

En este sentido la autora citada señala que el enfoque más integral se orienta al estudio de las condiciones que favorecen el desarrollo de la creatividad tanto desde el punto de vista externo como interno, no sólo de la persona sino de su entorno social. Es capital, en este análisis, el principio de la motivación como proceso intrínseco para condicionar su desarrollo.

Por ello en este trabajo se integran en la alternativa propuesta las relaciones en los contextos de formación de profesores considerando primordial el protagonismo de los estudiantes sobre la base de la cooperación interdisciplinaria como defiende Güemes, M (2005). Por ello la integración del trabajo de la universidad de ciencias pedagógicas y de la micro universidad permite la formación de modos de actuación interdisciplinarios para contribuir a la educación científica de los adolescentes y jóvenes en el desempeño profesional. Así en la propuesta se emplea la problematización

<sup>6</sup> Martínez Llantada, M. *Creatividad y educación. Tendencias. En: El desarrollo de la creatividad. Teoría y práctica en la educación. Primera parte.: reflexiones teóricas acerca de la creatividad. Compilación m. Llantada y A. Guanache. Editorial Pueblo y educación, Cuba, 2009.p.3*

<sup>7</sup> *Ibidem, p.5*



interdisciplinaria para llegar a la modelación de las relaciones interdisciplinarias que estimulen el desarrollo del pensamiento interdisciplinario como vía para favorecer la creatividad en la formación de valores que es importante en todas las disciplinas.

En este sentido es importante reconocer en el área de Ciencias Naturales, cómo la aplicación de los contenidos estudiados en cada una de las disciplinas de las ciencias naturales en la formación de profesores, constituye un aspecto novedoso que exige creativamente establecer la interdisciplinariedad, llegando a lograrse el enriquecimiento y consolidación de lo aprendido para que el profesor pueda estar en condiciones de dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador de sus estudiantes en la escuela como aspiración del cambio educativo en la educación media.

Guían la concepción de la propuesta en la formación de valores las investigaciones de Chacón N. (1998) en la que destaca que los valores morales son componentes fundamentales de la formación ciudadana, patriótica, militar e internacionalista, considerándolos también en la educación sexual y familiar responsable, la educación ecológica y ambiental para un desarrollo sostenible, y la formación de una cultura laboral y tecnológica sobre la base el sentido del deber, la responsabilidad, el colectivismo, la solidaridad, la honestidad, la honradez, y la laboriosidad entre otros valores que penetran cualquier propósito o acción educativa.

Esta autora señala que “el carácter de orientadores y reguladores internos de los valores morales, hace que estos ocupen un lugar especial como integradores a nivel social (aspecto objetivo) y en las escalas de valores de cada individuo, ( aspecto subjetivo) formando parte del contenido movilizador de los restantes valores al estar presentes en la premisa, el fundamento y la finalidad de todo acto de conducta humana en cualquier esfera de la

vida”.<sup>8</sup>

El educador debe contribuir a la formación de valores en lo cognitivo en estrecha relación con lo afectivo-volitivo, ideológico y actitudinal, y con las experiencias morales acumuladas en las relaciones y la conducta de la vida cotidiana en la actividad.

Se asume la propuesta de Chacón N. (1998), al considerar que “el procedimiento metodológico del proceso de formación de valores que debe seguir el profesor se resume en:

- Determinación y jerarquización del sistema de valores a formar en los educandos, según objetivos de la educación, el contexto histórico- concreto, la psicología de las edades y la caracterización correspondiente.
- Tener en cuenta las etapas de la formación de valores según su significación social.
- Proceso de subjetivización en que según las etapas de su formación, el valor se transforma en el contenido de: los principios (reglas o exigencias morales más generales de carácter socio histórico y clasista), las normas (reglas o exigencias morales más específicas, de carácter sociohistórico y que los individuos eligen ante los conflictos, dilemas y en la convivencia cotidiana), las orientaciones valorativas y escalas de valores construidas en el transcurso del proceso formativo por el sujeto.
- Determinación del componente humanista y axiológico en la relación ciencia-valor-disciplina-programa-asignatura.
- Operacionalización de los valores que son objeto de la labor educativa: definición, significado, los rasgos que contribuyen a desarrollar la personalidad indicadores de cualidades y actitudes específicas, y acciones educativas y las acciones educativas que el maestro se propone para propiciar el desarrollo de estos rasgos (actividad del maestro y del alumno).

<sup>8</sup> Chacón, N. : *Formación de valores morales*. PROMET. Editorial academia. La Habana .1998 p.1.



- Desarrollar acciones en tres esferas interrelacionadas: acciones de las asignaturas, acciones de las relaciones interpersonales en lo docente, lo familiar y comunitario; y las acciones en las actividades extradocentes, que abarcan las actividades educativas generales del centro, según los objetivos propuestos<sup>9</sup>.

Por la complejidad de todo ello se considera la necesidad de perfeccionar las metodologías, lo que se asume cuando la autora de este trabajo coincide con Perera, F. (2000) que señala “que la introducción de la interdisciplinariedad implica una transformación profunda en los métodos de enseñanza y requiere de un cambio de actitud y de las relaciones entre los docentes, y entre estos y el alumno. Se requiere de un profesor que tenga pensamiento interdisciplinar como premisa para que pueda transmitir esta forma de pensar y proceder a sus alumnos.”<sup>10</sup>

Una alternativa metodológica en específico como resultado de la investigación se refiere al conjunto de métodos, procedimientos, técnicas con determinados requerimientos que nos permiten ordenar mejor nuestro pensamiento y nuestro modo de actuación, para obtener, descubrir, nuevos conocimientos en el estudio de los problemas de la teoría o en la solución de los problemas de la práctica, lo que está determinado por el desarrollo de la creatividad.

### **Alternativa interdisciplinaria: Análisis de las consideraciones para la argumentación y resultados:** Ver anexos 1 y 2

- 1- Interacción en los contextos de formación universalizada

Se garantiza un mejor aprendizaje con el desarrollo de los estudiantes en la medida que se estrechen los vínculos en los contextos

9 *Ibidem* p.3-4.

10 Varela Núñez, M. *Procedimientos didácticos interdisciplinarios en las Ciencias Naturales: una necesidad en el proceso de formación del PGI para la Secundaria Básica. Congreso internacional Didáctica de las Ciencias, Cuba, 2008, p.6*

de formación: la universidad de ciencias pedagógicas y la micro universidad, pues en la escuela en su desempeño profesional la utilizaría para favorecer la formación de valores estimulando el desarrollo de la ética profesional.

- 2- Diagnóstico integral: determinación de potencialidades ZDP y problemas profesionales y los vínculos estilos de aprendizaje –estilos de enseñanza.

En este trabajo se sigue el fundamento dialéctico materialista de la teoría de aprendizaje socio cultural de Vigostky, L. S , con la atención a la zona de desarrollo potencial (ZDP).

Como destaca Martínez Llantada “las potencialidades personalógicas para la creatividad, no se expresan necesariamente de forma inmediata en el comportamiento humano, sino que aparecen paulatina y progresivamente a nivel de cada sujeto, de ahí que el maestro debe conocer esas potencialidades y a sus alumnos para promover su desarrollo de manera diferenciada.”<sup>11</sup>

Este último es el criterio asumido en el trabajo. De esta forma, todos los estudiantes tienen la oportunidad de destacar en las actividades para las cuales son más aptos, y paulatinamente, van desarrollando un estilo integrado u holístico de aprendizaje, en el cual, son poco afectados por las variaciones que introduzca el estilo o teoría de enseñanza de un determinado educador.

- 3-Funcionamiento de equipos para trabajo cooperado. Se asume que la cooperación interdisciplinaria es decisiva para un trabajo entre las diferentes disciplinas en el área de Ciencias Naturales por lo que se considera primordial como plantea Güemes, M. (2005) en coincidencia con el criterio de Reinoso,

11 Martínez Llantada, M. *Creatividad y educación. Tendencias. En: El desarrollo de la creatividad. Teoría y práctica en la educación. Primera parte.: reflexiones teóricas acerca de la creatividad. Compilación m. Llantada y A. Guanche. Editorial Pueblo y educación, Cuba, 2009.p.3*



C. (2005) en que para realizarlo el equipo desarrolla habilidades colaborativas, los que implican: distribuir responsabilidades, tomar decisiones colectivamente y establecer una adecuada comunicación, pues es necesario el intercambio de información, ideas, razonamientos, para la continua retroalimentación y manejar adecuadamente las dificultades que se pueden presentar, creando espacios para el control de las acciones acordadas.

Se siguen además las consideraciones acerca de la cooperación interdisciplinarias propuestas más recientemente por González, I (2013) en la formación de profesores de Biología Química.

4-Talleres de desempeño profesional en que se entrena para aplicar la interdisciplinariedad debatiendo creativamente la nueva aplicación del conocimiento al aplicar los procedimientos didácticos interdisciplinarios.

Estos son el espacio profesional de aprendizaje en que el estudiante puede asumir el rol de: estudiante aprendiz y profesor que ejercita. Se proponen los siguientes objetivos fundamentales en los talleres:

- Argumentar actividades para el desempeño profesional interdisciplinario en el desarrollo de la creatividad.
- Valorar la alternativa interdisciplinaria presentada.

En ellos se discuten y resuelven problemas como demostración de la posible aplicación de la metodología como alternativa para aprender a aprender y aprender a enseñar, pues el estudiante se entrena en acciones del alumno y del profesor. En ellos es imprescindible considerar en el debate la propuesta de González, Ma C. (2003) de "la aplicación de las exigencias lógicas del proceso de enseñanza aprendizaje:

- Dominio de la estructura del pensamiento.
- Observancia de las leyes lógico formales.
- Métodos de ascenso de lo abstracto a lo concreto

-Métodos lógicos histórico, inductivo deductivo y análisis síntesis.

-utilizar las operaciones lógicas del pensamiento."<sup>12</sup>

5- Para resolver o estructurar las tareas de aprendizaje donde se aplican los conocimientos adquiridos vinculadas por ejemplo a educación ambiental en el proceso docente educativo, extraescolar o extradocente en la alternativa se realizan diferentes actividades. Para ello se emplean los procedimientos didácticos interdisciplinarios:

Procedimientos didácticos interdisciplinarios: Problematicación, modelación de redes interdisciplinarias y la transferencia interdisciplinaria para la transformación productiva. Ver anexo 2

En el tratamiento del contenido se asume la propuesta de Chacon, N (1998) dando atención dentro de los procedimientos metodológicos del proceso de formación de valores, a la determinación del componente humanista y axiológico en la relación ciencia-valor – disciplina –programa – asignatura, determina la relación interdisciplinaria para las acciones educativas del colectivo pedagógico considerando sus indicadores generales para la selección de los ejes interdisciplinarios

- La historia de la ciencia y su aporte al desarrollo de humanidad.

- La vida de científicos o personalidades históricas relevantes y sus cualidades humanistas.

- Aporte a la cultura laboral.

- . significación del papel del trabajo en la vida del hombre.

- . vínculo de la teoría con el desarrollo de la técnica, la tecnología y la producción.

- . conciencia económica y de ahorro.

<sup>12</sup> González Basanta Ma. Concepción. *Exigencias lógicas en el proceso de enseñanza aprendizaje*, 2003, p.51. *En: Materiales del curso de postgrado: Lógica en el proceso de enseñanza aprendizaje en la formación de profesores, UCPEJV. Material digital, 2009.*



.orientación vocacional y profesional.

- Aporte a la cultura ecológica y ambiental.
- Aporte a la educación sexual y familiar responsable.
- Aporte a la formación patriótica y ciudadana.

Para problematizar se ha considerado la propuesta de Salcedo, I. y otros (2002) al plantear que en “la problematización se dan dos procesos: la contradicción: ya que el estudiante se enfrenta a algo “incomprensible, desconocido, inesperado, alarmante. La situación de conflicto: ya que se encuentran en una disyuntiva entre lo que conocen hasta el momento y la nueva situación, se les despierta la inquietud, el interés y se orientan a realizar un acto transformador.”<sup>13</sup>

Porello para este trabajo la autora asume además el trabajo con los conflictos interdisciplinarios estudiados en Varela, M. (2005), que permiten estimular la transformación con el planteamiento de dilemas morales. Además se propone considerar los problemas profesionales en su desempeño profesional precisando entonces consideraciones para reconocer los problemas interdisciplinarios profesionales en Ciencias Naturales (CN) declarados por la autora en la investigación:

“- ¿Cómo resolver conflictos interdisciplinarios en el estudio de los contenidos químicos, físicos, geográficos y biológicos con el desarrollo de la interdisciplinariedad en CN para contribuir a la educación ambiental?

- ¿Cómo argumentar el desarrollo de la interdisciplinariedad en CN a partir de la clasificación de relaciones para el estudio del medio ambiente precisando los problemas ambientales?

- ¿Cómo organizar la estructura cognoscitiva interdisciplinaria de los estudiantes con el desarrollo de la creatividad a partir de la interdisciplinariedad en CN ?

- ¿Cómo desarrollar la interdisciplinariedad en CN para la formación de valores?

<sup>13</sup> Salcedo Estrada, I. y otros *Didáctica de la Biología. Editorial Pueblo y educación. Segunda edición corregida y aumentada, 2002, p. 58*

Estos estimulan la dosificación de tareas para el desempeño profesional lo que exige el aprendizaje de alternativas para aprender y enseñar a proteger el medio ambiente.”<sup>14</sup>

La modelación de redes interdisciplinarias “permite organizar los nodos que se interrelacionan a partir de la jerarquización de un nodo estructurador con objetivo de acción consciente para establecer los vínculos atendiendo a diferentes ejes interdisciplinarios que facilitan la integración en el pensamiento de los estudiantes.”<sup>15</sup>

La transformación interdisciplinaria ocurre a nivel de pensamiento creativo a partir del cual se logra reestructurar el sistema de conocimientos de los estudiantes, para poder resolver o estructurar tareas de aprendizaje en su desempeño profesional en diferentes actividades. Estas se vinculan al estudio del medio ambiente con la profundización en las causas de los problemas ambientales, y las demandas de la Educación Ambiental en las actividades educativas.

#### **Experiencia en la aplicación de la propuesta**

Se realiza una experiencia de corte longitudinal por paneles con muestra de sujetos tipo en un grupo de tercer año de Biología y Química en la UCP Enrique José Varona. Entre los diversos métodos teóricos y empíricos utilizados los de mayor importancia fueron la modelación, la observación y las pruebas pedagógicas.

Se aplica la propuesta en la realización de la práctica laboral investigativa y con el desarrollo de un curso propio de la carrera de Biología Química: “Procedimientos Didácticos Interdisciplinarios en Ciencias Naturales”.

En el anexo 3 aparece un ejemplo de red interdisciplinaria empleada

En el anexo 4 se resumen los resultados obtenidos en el grupo, observándose que se mejoran los resultados de aprendizaje. La

<sup>14</sup> Varela, M. *Recomendaciones para la preparación metodológica de Ciencias Naturales en Secundaria. En CD Reunión Científica de Profesores. UCPEJV, 2011, p.5*

<sup>15</sup> Varela, M. *Propuesta metodológica para contribuir a perfeccionar la interdisciplinariedad Química Geografía en la Secundaria básica. Tesis de Maestría ISPEJV, 2005, p.31*



riqueza de la actuación responsable de los estudiantes y el debate en los talleres de desempeño profesional fue cualitativamente alto.

### CONCLUSIONES:

La alternativa metodológica propuesta para favorecer la interdisciplinariedad en Ciencias Naturales a partir de la Química para la formación de profesores de la escuela media, se argumenta a partir de la aplicación de procedimientos didácticos interdisciplinarios para el diagnóstico integral con el estudio de los estilos de aprendizaje de los estudiantes y la detección por diferentes vías de sus potencialidades, y con trabajo cooperado en las clases, las preparaciones metodológicas y los talleres de desempeño profesional.

Dosificar las actividades según los problemas profesionales a resolver desde la interdisciplinariedad en Ciencias Naturales con modelación en la construcción de redes interdisciplinarias para producir nuevos conocimientos y solucionar las tareas de aprendizaje propuestas favorece al desarrollo de la creatividad en la formación de profesores de Biología Química integrando el trabajo de la Universidad de Ciencias Pedagógicas y la micro universidad.

Esto permite que el profesor se apropie de alternativas para aprender a aprender y aprender a enseñar, para que desde la interdisciplinariedad desarrolle su pensamiento en función de la creatividad, se comprometa con su aprendizaje y con su desempeño profesional, contribuyendo a la formación de valores en los adolescentes a partir del desarrollo de la interdisciplinariedad desde edades tempranas para asumir actitudes responsables para el desarrollo sostenible.

Los resultados de la experiencia realizada son satisfactorios y a favor de la ética.

### BIBLIOGRAFÍA

- Abad, G. y K. L. Fernández. Algunas reflexiones entorno a la integración en el currículo, 2009. En [www.cubaeduca.rimed.cu](http://www.cubaeduca.rimed.cu), compilador F. Perera
- Addine Fernández, F. y otros. Aproximación a la sistematización y contextualización de los contenidos didácticos y sus relaciones. Informe de investigación, Ciudad de La Habana, 1998.
- Addine Fernández, F. y García Batista, G. A. La interacción: núcleo de las relaciones interdisciplinarias en la formación de profesores de perfil amplio. Una propuesta. Curso pre reunión Pedagogía 03, Cuba, 2003.
- Banasco, J y otros. Apunte para una didáctica de las Ciencias Naturales. Editorial Pueblo y Educación, Cuba, 2004.
- Barraqué Nicolau, G. Metodología de la enseñanza de la Geografía. Editorial Pueblo y Educación, Cuba, 1991.
- Caballero Camejo, Alberto C. La interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía con la Química: Una estructura didáctica. Tesis de Doctorado, La Habana, 2001.
- Chacón Arteaga, N. Formación de valores morales. PROMET. Editorial academia. La Habana .1998.
- Colectivo de autores. Modelo Genérico de escuela. MINED, 2010
- Castellanos Simons, D. y otros. Aprendizaje y desarrollo. En: Temas de introducción a la formación pedagógica. G, García Batista y coautores. Editorial Pueblo y Educación, Cuba, 2004.
- Colectivo de autores. Modelo de escuela Secundaria Básica, proyecto. MINED, Cuba, 2008.
- Fiallo Rodríguez, J. Interdisciplinariedad en la escuela un reto para la calidad de la educación, ICCP, La Habana, Cuba. Material digital, 2001.
- Gil, D y otros. Atención a la situación mundial en la educación científica para el futuro. PROMET. Editorial academia, La Habana, 1999.
- González Basanta Ma. Concepción. Exigencias



lógicas en el proceso de enseñanza aprendizaje, 2003, p.51. En: Materiales del curso de postgrado: Lógica en el proceso de enseñanza aprendizaje en la formación de profesores, UCPEJV. Material digital, 2009.

- Güemes, M. La cooperación interdisciplinaria en la formación de Profesores Generales Integrales. Tesis de Doctorado, ISPEJV, 2005.

- Mañalich, R. Interdisciplinariedad y didáctica. En: Revista Educación. Agosto 1998, La Habana - \_\_\_\_\_ . Interdisciplinariedad y creatividad: contribución al desarrollo de una didáctica de las humanidades. Material digital, (s/f).

- Martínez Llantada, M. El desarrollo de la creatividad mediante la enseñanza problémica en la actualidad. Teoría y práctica. Material digital, 1998.

- \_\_\_\_\_ . Entorno a la creatividad y su desarrollo. Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. Cátedra UNESCO en Ciencias de la educación. Material digital, (s/f).

- Miranda, T y otros. Informe del proyecto Universalización y Contexto educativo: interrelación ISP sede universitaria pedagógica - escuela como micro universidad en la formación inicial y permanente del profesional de la educación. Informe de resultado, ISPEJV, 2006.

- \_\_\_\_\_ . Universalización de la Educación Superior Pedagógica: modelo curricular para la formación inicial. Proyecto de curso 9 Pedagogía 09, Cuba, 2009.

- Perera Cumerna, F. La formación interdisciplinaria de los profesores de Ciencia: Un ejemplo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física. Tesis de Doctorado. ISPEJV, Cuba, 2000.

- \_\_\_\_\_ Enseñanza aprendizaje de las ciencias ¿interdisciplinariedad o integración? 2009, p. 5, en [www.cubaeduca.rimed.cu](http://www.cubaeduca.rimed.cu), compilador F. Perera

- Pérez Córdoba, R. A. Los estilos de aprendizaje y estilos de enseñanza. Segunda edición. Enero, 1998.

- Reinoso Càpiro, C. El trabajo cooperado de dúos y tríos de Profesores Generales Integrales en Secundaria Básica. Material digital, Cuba, 2005.

- Salcedo Estrada, I. y otros Didáctica de la Biología.. Editorial Pueblo y Educación. Segunda edición corregida y aumentada. 2002.

Varela Núñez, M. La relación interdisciplinaria Química-Geografía: una necesidad en el campo de las Ciencias Naturales. En: Resúmenes del V Taller Internacional sobre enseñanza de las Ciencias. IPLAC, Cuba, 1998.

- \_\_\_\_\_ . Propuesta metodológica para contribuir a perfeccionar la interdisciplinariedad Química Geografía en la Secundaria básica. Tesis de Maestría ISPEJV, 2005.

- \_\_\_\_\_ . Procedimientos didácticos interdisciplinarios en Ciencias Naturales: una necesidad en el proceso de formación del PGI para Secundaria Básica. Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias. Cuba, 2008.

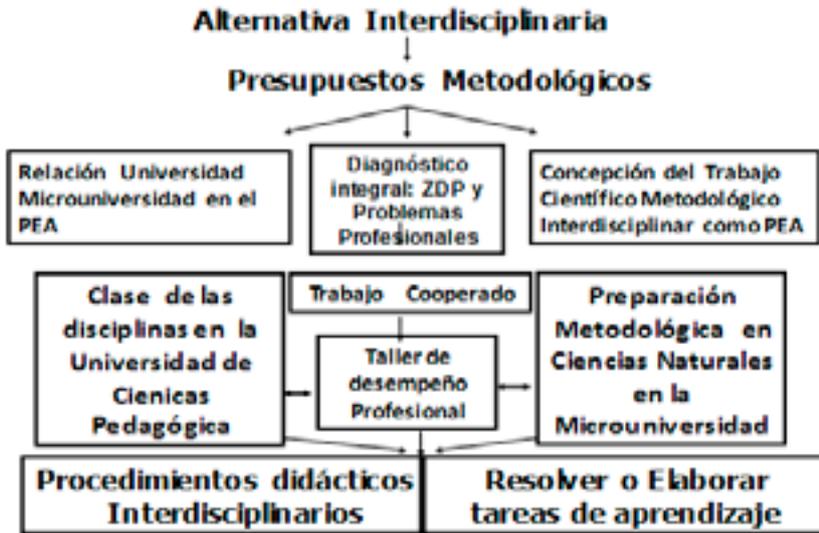
- \_\_\_\_\_ . Recomendaciones para la preparación metodológica de Ciencias Naturales en Secundaria. En CD Reunión Científica de profesores. UCPEJV, 2011.

- Vigostky, L.S. Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores, Editorial Científico-Técnica, La Habana, Cuba, 1987.

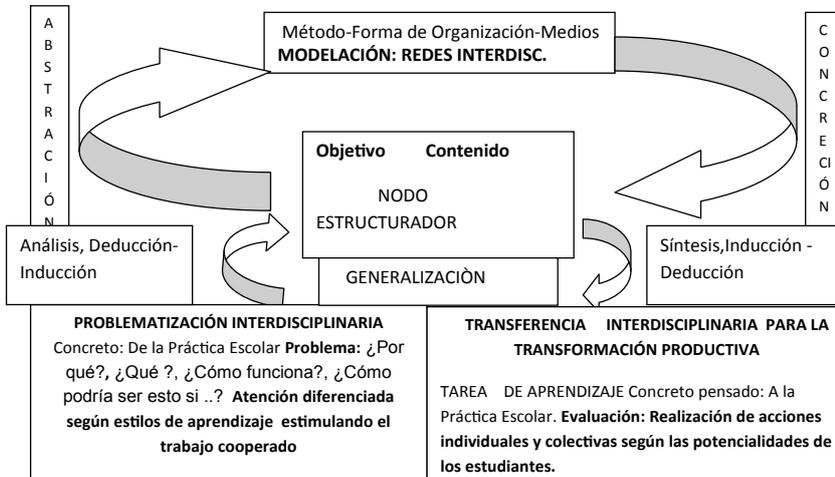


**Anexos:**

**Anexo 1: Alternativa interdisciplinaria**



**Anexo 2: Procedimientos didácticos interdisciplinarios: Funcionalidad**

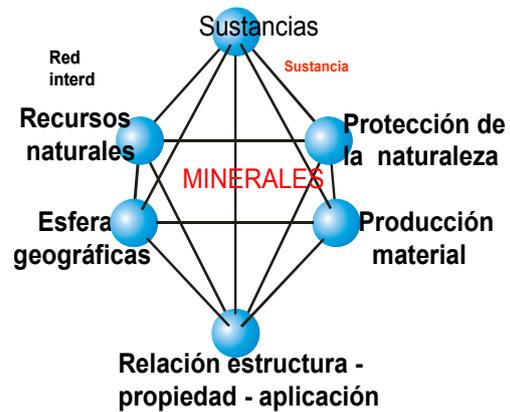
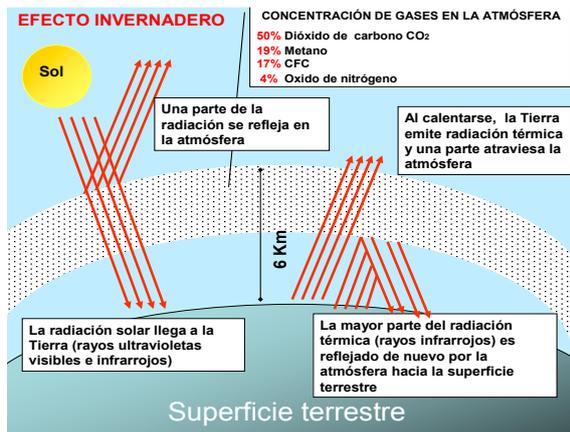




Anexo 3:

Redes interdisciplinarias y tareas de aprendizaje para la educación ambiental construidas.

Ejemplo de redes interdisciplinarias para explicar el incremento del efecto invernadero por el procesamiento indiscriminado de minerales



Anexo 4:

Resultados de la producción del conocimiento interdisciplinario para la educación ambiental de estudiantes de Biología Química de 3er año curso 2012- 2013.

Muestra de estudiantes	Inicio % RC	Corte 1 % RC	Corte 2 % RC
3	1 2	1 2	3
3	33,3 % 0%	100 % 66,6 %	100 %



Resultados del desempeño profesional  
interdisciplinario en la micro universidad C.  
Duany de estudiantes de Biología Química de  
3er año curso 2012- 2013.

Muestra de est	Inicio: éxito en clases visitadas (ECV)	Corte 1 (ECV)	Corte 2: (ECV)
3	3	1 2	3
3	0 %	33% 66,6 %	100 %