

LA INTEGRACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA BÁSICA.

MSc. Miguel Ángel Hernández Méndez¹, MSc. Anabel González Rodríguez², MSc.
Teresa Domínguez Allende³

1. Universidad de Matanzas – Filial Universitaria Unión de Reyes,
Calle Calixto García #45 % Pepe Pérez y Jesús Menéndez. Unión de Reyes, Matanzas.
miguel.hernandez@umcc.cu

2. Universidad de Matanzas – Filial Universitaria Unión de Reyes,
Calle Calixto García # 45% Pepe Pérez y Jesús Menéndez. Unión de Reyes, Matanzas.

3. Universidad de Matanzas – Filial Universitaria Unión de Reyes,
Calle Calixto García # 45% Pepe Pérez y Jesús Menéndez. Unión de Reyes, Matanzas.



Resumen

No son pocas las figuras que a lo largo de la historia de la humanidad han contribuido con sus aportes a la unidad y diversidad de las ciencias naturales, así como al carácter integrador de su proceso de enseñanza-aprendizaje. En el presente trabajo el autor hace alusión a algunos elementos de la historia de las ciencias naturales en Cuba, desde la etapa colonial hasta la actualidad, su enseñanza y el carácter integrador que la debe caracterizar dada la inevitable relación existente entre los diversos fenómenos naturales. Se aborda la interdisciplinariedad como el sustento teórico y metodológico de la integración que debe lograrse en la evolución y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en la Educación Secundaria Básica, por ende en la elaboración de actividades integradoras que respondan a los objetivos de la educación y las asignaturas del área del conocimiento.

Palabras claves: Integración; Interdisciplinariedad; Ciencias; Enseñanza

Introducción

Los cambios curriculares que se producen en los diferentes niveles educacionales, se fundamentan en la tendencia del desarrollo histórico de la ciencia a la diferenciación e integración de los conocimientos, motivado fundamentalmente por el carácter concatenado de los mismos, lo que debe reflejarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo incide la nueva cultura resultante del desarrollo de la ciencia y de la tecnología, y las modificaciones en las características de la actividad científico-investigadora. Las transformaciones que se pretenden, requieren de los docentes una nueva concepción en cuanto a la planificación, orientación, ejecución y control de las diferentes actividades de aprendizaje en las que el alumno constituya un elemento básico, así como también una renovada idea respecto a la didáctica de las ciencias naturales.

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 organizar la docencia, los métodos de enseñanza, las concepciones en el sistema de evaluación y las especificidades en el trabajo con la literatura docente y los medios de enseñanza.

Desarrollo

Inicialmente existía una concepción que negaba absolutamente cualquier tipo de relación entre los diferentes fenómenos naturales, lo que entra en contradicción con el carácter dialéctico característico del desarrollo de la naturaleza, lo que demostraron los descubrimientos que se produjeron en el campo de las ciencias naturales desde fines del siglo XVIII hasta el siglo XIX. Al producirse la segunda revolución científica en el siglo XX donde la ciencia y en particular, las naturales, adquieren un gran desarrollo, se complejizan y ramifican sus conocimientos alcanzando un alto grado de especialización.

La ramificación de las ciencias y con ello el surgiendo nuevas disciplinas científicas se agudiza, en la misma medida que toma importancia la necesidad de la integración de las mismas, ya que todo descubrimiento o aporte científico ocurre gracias al accionar de hombres que representan a diferentes ciencias. Las ciencias naturales en busca de la causa de la relación que existe entre los objetos y fenómenos de la realidad en que vive el hombre, debe analizar y sintetizar los conocimientos que cada disciplina le aporta, y al mismo tiempo ver con claridad la relación que en la realidad existe entre los conocimientos que cada ciencia proporciona, lo que evidencia el surgimiento de nuevas ciencias con una concepción integradora, sistémica.

La enseñanza de las ciencias en Cuba no se aleja de lo ocurrido en el mundo. Desde la época de la colonia destacadas figuras de la ciencia y la pedagogía lucharon porque en las escuelas se introdujeran los estudios de la naturaleza. José Estévez y Cantal, Tomás Romay Chacón, Félix Varela y Morales, Felipe Poey Aloy, José Antonio Saco, José de la Luz y Caballero, Francisco Arango y Parreño, entre otros, estuvieron entre los grandes hombres que contribuyeron a la educación en nuestro país, fundamentalmente al desarrollo de las ciencias naturales. La educación en esta época era espontánea, natural, libre, en contacto directo con la naturaleza, dentro de la naturaleza, sin una institución encargada de esa



actividad. En los programas diseñados prevaleció el verbalismo y la ausencia de las actividades prácticas.

Los estudios de la naturaleza en la escuela elemental, se introducen en el plan de estudios de 1901. Enrique José Varona creó un plan, el que después fue sustituido por el Plan Guzmán que tuvo vigencia hasta 1959, sirviendo de base para la elaboración de otros planes. Ambos se caracterizaron por introducir actividades prácticas, aunque en cantidades ínfimas, por lo que constituyó una preocupación de los docentes más preparados y con mayor interés el dotar las clases de actividades prácticas para contribuir a la formación científica de los alumnos.

En los últimos 50 años, las ciencias naturales han experimentado avances que constituyen una verdadera revolución científico-técnica. Esto es muestra evidente del desarrollo de la ciencia en sentido general, cuyos rasgos característicos son el acelerado progreso mediante la utilización por el hombre de métodos y técnicas, en su relación con el medio ambiente y la sociedad.

En toda la etapa revolucionaria, la enseñanza de las ciencias naturales en la Educación Secundaria Básica ha incluido los contenidos de las asignaturas de Física, Química, Biología y la Geografía.

Con la intención de hacer corresponder el currículo con el desarrollo científico, en los años 70 se realizaron algunos cambios en el Sistema Nacional de Educación.

En la década del 80 y con el propósito de hacer más objetivos los programas de estudio, se continuó el perfeccionamiento del currículo en general, se redujo el volumen de contenido y se precisaron los contenidos y las habilidades a desarrollar en los alumnos. Además se insistió en la necesidad de lograr un aprendizaje activo y desarrollar la formación integral de la personalidad, aunque no se trabajó en lo referido a la integración de los contenidos de las asignaturas de las ciencias naturales. En la escuela cubana actual, en la Educación Secundaria Básica, como resultado de las transformaciones que se llevan a cabo, se trabaja por lograr un cierto nivel de interdisciplinariedad en el área de las ciencias naturales, con la finalidad de dar cumplimiento más efectivo a los Objetivos Formativos Generales.



Una mejor dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales es posible al aplicar una didáctica integradora que permita una adecuada interpretación y explicación de la gran diversidad de fenómenos naturales en toda su complejidad, lo que le facilita al docente ciertos recursos para potenciar su trabajo como rector del referido proceso. Este carácter integrador debe permitir al alumno ver la verdadera relación que existe entre los objetos y fenómenos de la naturaleza, y hasta entre los propios fenómenos. El proceso de enseñanza-aprendizaje deberá estructurarse de modo que el alumno se apropie de procedimientos para aprender a aprender, pero con conocimiento de la esencia y de las relaciones que se establecen entre los objetos, fenómenos y procesos (CD de la Carrera Licenciatura en Educación, especialidad Ciencias Naturales. – La Habana: MINED, 2006.)

El autor considera que darle un enfoque integrador al proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales significa planificar, orientar, ejecutar y controlar actividades en las que el alumno comprenda la interrelación entre dichas ciencias, y de esta forma marche en sintonía con la acelerada revolución científico-técnica actual, de modo que le permita desde la escuela adquirir cierta cultura científica que le ayude a resolver problemas de la vida social.

Es la educación el medio idóneo para difundir el papel decisivo que desempeñan las ciencias naturales en el desarrollo de la sociedad actual, a partir de un enfoque integrador en la enseñanza de las mismas, para lo que es necesario, sin perder la lógica de cada una, que se desarrollen y profundicen en el complejo mundo natural al mismo tiempo que se busquen los aspectos comunes, las interrelaciones entre todas y cada una en cuanto a los conocimientos que aportan.

Con miras a elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en la Educación Secundaria Básica, se deben materializar algunos cambios en los que la integración constituya un aspecto básico posibilitando una mayor motivación por los contenidos, sobre todo a partir de las relaciones que entre los mismos existe, convirtiéndose éstas en algo verdaderamente impactante y en motor impulsor para el



aprendizaje, centrado en las causas de cada fenómeno, explicadas por cada ciencia de la naturaleza.

Una irregularidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, es que no se aprovechan las posibilidades que ofrece el mismo para demostrar la inevitable relación entre los contenidos físicos, químicos, biológicos, y geográficos, como resultado de la científicamente comprobada relación entre los objetos y fenómenos de la naturaleza, es decir, no se le demuestra a los alumnos la dependencia que existe entre cosas aparentemente independientes, incluso donde una o unas son causa o efecto de otra u otras. El tratamiento de los contenidos no permite desarrollar en los alumnos una forma de pensar y actuar basada en el análisis y la síntesis, cuya conclusión les permita a partir de las relaciones anteriormente mencionadas, aplicar en la práctica lo aprendido. Es necesario considerar el volumen de información al que se enfrenta el alumno, ya que ni las instituciones escolares ni los propios alumnos pueden incrementar el tiempo de duración de los estudios, por lo que se hace cada día más evidente, la necesidad de buscar y aplicar vías, métodos de enseñanza más eficaces, donde se integren los contenidos de las disciplinas, donde se enseñe lo esencial de manera que el aprendizaje sea significativo, el alumno aprenda a aprender, que no reproduzca lo que se le enseña y vea lo estudiado en su multilateralidad.

Partiendo de las ideas expuestas anteriormente, se aprecia una contradicción entre la especialización y la diversificación de las ciencias naturales y la necesidad de su integración, sin perder la lógica de cada una de ellas.

La dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje debe estar encaminada a que el alumno vea la indisoluble unión que existe entre los contenidos, los vea como un todo, con una visión integradora, por lo que el profesor no sólo transmitirá conocimientos, sino debe lograr que dicho proceso esté revestido por un carácter interactivo entre los sujetos que participan, para lo que es necesario el dominio de los contenidos y de esta manera los alumnos satisfagan sus dudas respecto a los mismos. Encauzar el proceso en este sentido no debe quedar a la espontaneidad, sino intencionado por parte del docente. Para esto se requieren de actividades con cierto nivel de elaboración y creatividad, que potencien el



aprendizaje individual y colectivo, donde se conjuguen lo afectivo, lo cognitivo, lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador, actividades que contribuyan a la formación de valores, a la producción de conocimientos, al desarrollo de habilidades y capacidades, que fomenten el respeto y la ayuda mutua.

Para planificar, orientar y ejecutar las actividades integradoras, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, el autor sustenta su trabajo en el aprovechamiento de las posibilidades que brinda el trabajo grupal, en las características de los alumnos, en su situación social del desarrollo, de manera que facilite la atención diferenciada, además considera que el referido proceso no se debe limitar a la escuela como único escenario del mismo, sino también se deben aprovechar otros espacios y la influencia de otras personalidades de la comunidad donde está enclavada la escuela y de la comunidad de residencia de los alumnos. La puesta en práctica de actividades integradoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales promueve el desarrollo de algunas habilidades tanto intelectuales como prácticas, generales como específicas, y sobre todo favorece un estrecho vínculo con la vida práctica.

Como parte del trabajo interdisciplinario es necesario reducir al mínimo, y si es posible, eliminar todas las barreras entre la teoría y la práctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que requiere de un trabajo colectivo para lograr una concepción didáctica integradora de las ciencias naturales sin posibilidad de poder reconocer los límites entre las ciencias que la integran. Es difícil establecer límites o barreras entre las ciencias naturales debido a la estrecha interrelación que forzosamente existe entre las mismas, lo que posibilita diseñar una gran diversidad de actividades que permitan al alumno analizarlas e interpretarlas de modo que vean su carácter integrador como una simple representación de la naturaleza, interdisciplinaria de por sí.

El autor asume la integración de las ciencias naturales como la fusión de los contenidos, no como una sumatoria de éstos, que le permita al alumno asimilar los mismos con su inevitable carácter integrador provocado por las relaciones existentes entre los diferentes objetos, fenómenos, hechos, conceptos, leyes y teorías que conforman el sistema de conocimientos. La interdisciplinaria constituye la base teórica en la que se fundamenta



la integración de las ciencias naturales.

Desde mediados del siglo xx, la interdisciplinariedad empieza a manifestarse como una necesidad, intensificándose en la actualidad al abordar no pocos fenómenos, cuyas causas y consecuencias no es posible conocer desde una ciencia en particular, como tampoco darle solución a complejos problemas que se presentan en la realidad objetiva, en la naturaleza, en el entorno social y en el pensamiento del hombre, por lo que hay que considerar los aportes de otras ciencias. Es un término de gran complejidad, desafiante para unos, comprometedor y utópico para otros. Su desafío consiste en superar las visiones fragmentarias respecto a las disciplinas, suprimiendo los límites que el propio hombre ha impuesto entre las mismas. El ex director general de la UNESCO, señaló al respecto:

(...) todos los países sin excepción tienen que hacer frente a un mismo desafío: el hecho de que la naturaleza ignora las fronteras entre las disciplinas científicas. Por eso, es menester que la ciencia se ejerza de manera interdisciplinaria a fin de poder examinar cada fenómeno natural en toda su complejidad. (Mayor, 1957)

La interdisciplinariedad es un proceso y una filosofía de trabajo, una forma de pensar y de proceder ante la búsqueda de una explicación y una solución a los problemas que se le presentan al hombre, independientemente de su origen. La interdisciplinariedad no niega la existencia de disciplinas, ni constituye una suma de éstas, sino que establece relaciones entre las mismas. Es una de las vías para el desarrollo de una didáctica integradora, que no sustituye la didáctica especial de cada disciplina sino que enriquece en un plano general el marco conceptual de esta ciencia. Rodríguez Neira (1997) de la Universidad de Oviedo interpreta la interdisciplinariedad como:

... la respuesta actual e imprescindible a la multiplicación, fragmentación y división del conocimiento a la proliferación y desmedido crecimiento de la información, a la complejidad del mundo en que vivimos (CD de la Carrera Licenciatura en Educación, especialidad Ciencias Naturales. – La Habana: MINED, 2006.)

La interdisciplinariedad requiere de un proceso de enseñanza-aprendizaje donde el docente no debe formular conocimientos secundarios o asociados, sino establecer relaciones de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de conducta, sentimientos, valores morales en



general, en una totalidad no dividida y en constante cambio. Integrar contenidos es un proceso lento, cuyo resultado es más del alumno que del profesor, quien debe sustituir lo fragmentario por lo unitario y cambiante. Llevar a la práctica la interdisciplinariedad en cualquier campo del conocimiento, es una actividad que no está libre de obstáculos.

La formación integral de nuestros alumnos requiere de la interdisciplinariedad como una de las vías para incrementar la calidad de la educación que necesitan los países latinoamericanos, para desarrollar el capital humano que poseen y sobrevivir al mundo globalizado, con toda la información acumulada a partir fundamentalmente del desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (NTIC). No se puede seguir pensando en una concepción disciplinar, el hombre exige que se le enseñe a aprender, a ser críticos, reflexivos, dialécticos, a pensar como hombres de ciencias, y eso solo se puede lograr atravesando los contornos de las disciplinas.

Las actividades que se proponen para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, se sustentan en una concepción didáctica integradora, de manera que contribuya a cumplimentar los objetivos generales de la educación, así como a la formación integral del alumno.

Actividad # 1 Visita a un laboratorio de Medicina Natural y Tradicional.

Objetivo: Describir el proceso de preparación de medicamentos a partir de plantas medicinales teniendo en cuenta aspectos biológicos y químicos para resolver problemas de la vida cotidiana.

Información: El docente debe coordinar la visita con suficiente tiempo de antelación, precisando el objetivo de la misma, así como la fecha y la hora de manera que le permita auto prepararse y preparar a los alumnos en cuanto a:

- 1 Útiles de laboratorio de uso más frecuente y su clasificación en:
 - Recipientes de medición;
 - Recipientes de usos varios;
 - Utensilios de uso específico;
 - Utensilios de usos varios;
 - Equipos de medición (eléctricos y no eléctricos);



- Equipos de calentamiento (eléctrico y no eléctrico);
- Otros equipos (eléctricos y no eléctricos);
- Materiales de metal;
- Materiales para la protección humana.

2- Algunas medidas de seguridad al trabajar con estos útiles y con las sustancias;

3- Conceptos de sustancia, mezcla, disolución, soluto, disolvente, disolución ácida, disolución básica, difusión, reacción química, reacción exotérmica, reacción endotérmica y concentración al tanto por ciento en masa del soluto;

4- Operaciones para la separación de los componentes de una mezcla;

5- Propiedades físicas de las sustancias (densidad, temperatura de fusión y de ebullición, solubilidad, volatilidad, viscosidad, toxicidad, etc.)

6- Algunas de las plantas que se utilizan, el lugar donde se cultivan y algunas de sus características;

7- Algunos de los procesos que allí ocurren (destilación, vaporización, licuefacción, oxidación, cristalización, filtración, coacción)

Orientar que una vez en el lugar, preguntar:

- Tipos de medicamentos que se preparan y algunas de sus propiedades;
- Disoluciones que utilizan o se preparan y su composición cuantitativa;
- Energía que se consume y que se produce;
- Medidas para ahorrar energía;
- Medidas de seguridad que tienen en cuenta al trabajar con las sustancias y con los útiles de laboratorio.

Posteriormente se debe hacer un análisis de la visita profundizando en algunos aspectos que sean de mayor complejidad o que no hayan quedado muy claros en los alumnos, de manera que los mismos vean con más facilidad la interrelación entre las diferentes ciencias que de una forma u otra tienen que ver con la elaboración, almacenamiento, conservación y aplicación de medicamentos.

Actividad # 2 Conferencia sobre Educación Ambiental y Para la Salud.

Objetivo: Explicar la situación medioambiental y de salud, fundamentalmente del lugar



donde se encuentra situada la escuela a través de un conversatorio con un especialista para resolver los problemas que en el entorno se presenten.

Información: La actividad debe coordinarse previamente con el representante del CITMA y/o de salud en el territorio, fijando la fecha, hora y lugar. Precisar con el mismo los aspectos de mayor interés a partir de los conocimientos que poseen los alumnos, así como la posible interrelación entre dichos aspectos. Se sugiere realizar el 5 de Junio “Día mundial del medio ambiente”.

Orientación: En el conversatorio se deben tratar primero cuestiones generales acerca de los problemas medioambientales y de salud que afectan al mundo, y después en la medida de las posibilidades, ir reduciendo el área a tratar hasta llegar al entorno donde se encuentra la escuela. Para ello debe elaborarse un grupo de preguntas, sin negar las que resulten de la improvisación de los alumnos:

- ¿Cuáles son los principales problemas medioambientales que se conocen y que afectan al mundo, a Cuba y al entorno donde se encuentra situada la escuela? Causas que los provocan;
- ¿Qué procesos y sustancias se producen en el entorno comunitario que afectan al medio ambiente?
- ¿Qué acciones se toman para minimizar o erradicar estos problemas?;
- ¿Qué papel juega la comunidad en la evolución de los referidos problemas, así como en la erradicación de los mismos?;
- ¿En qué medida los adolescentes y la escuela pueden contribuir al cuidado y protección del medio ambiente?

Debe realizarse un análisis del resultado del conversatorio, haciendo énfasis en los aspectos de mayor complejidad o que según la exposición de los alumnos, no hayan quedado muy claros en los mismos, y siempre enfocados de manera que se percaten de la interrelación que realmente existe entre las ciencias que convergen en los problemas tratados.

Conclusiones

La escuela como institución que desarrolla una pedagogía basada en la preparación del hombre para la vida, tiene que propiciar su adaptación a los cambios que tan



vertiginosamente ocurren en el mundo de hoy, influyendo sobre los alumnos, desarrollando su pensamiento, tomando como base la complejidad de todos los fenómenos, sean naturales o sociales, y el trabajo interdisciplinar, considerando la interdisciplinariedad como proceso y filosofía de trabajo, como una forma de pensar y proceder ante los problemas globales del mundo.

La didáctica actual reconoce que para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, es necesario concebir su integración, tener presente la indisoluble unión entre instrucción y educación, utilizar el diagnóstico para dar atención diferenciada a los alumnos, estimular la actividad y la comunicación, el aprendizaje individual y grupal, la unidad entre lo cognitivo, lo afectivo y lo volitivo, en función de preparar al alumno para la vida acorde a las condiciones socio históricas concretas. Para formar un pensamiento reflexivo y creativo que permita al alumno llegar a la esencia de los objetos, fenómenos, hechos, conceptos, leyes y teorías que se estudien, es necesario establecer los nexos entre los mismos y aplicar el contenido a la práctica de modo que solucione problemáticas no solo en el ámbito escolar sino también en el social, propiciándose de esta manera la posibilidad de que el alumno haga una valoración personal de lo que estudia, que interiorice el significado del contenido adquirido

Bibliografía

ÁLVAREZ, M. *Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias*. Editorial Pueblo y Educación, 2004.

Desarrollo de las ciencias naturales. Materiales Bibliográficos para los ISP. Versión 6. En CD de la Carrera Ciencias Naturales. MINED, 2006

FEDERICO, M. *El Correo de la UNESCO*. Año L, noviembre, Francia, 1997

MAÑALICH, R. *Interdisciplinariedad, intelectualidad y creatividad: Contribución al desarrollo de una didáctica de las humanidades*. Ponencia presentada en el simposio internacional sobre pensamiento pedagógico y cultura en América Latina., Matanzas, 1999.



ROJAS, C. *Fundamentos de la necesidad del cambio curricular en la Secundaria Básica.*

En *Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía*, La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2002

SALAZAR, D. *Interdisciplinariedad como estrategia didáctica interdisciplinaria para la formación del profesor en la actividad científico- investigativa.* Material mimeografiado del ISP Enrique José Varona, La Habana, 2001



CD de Monografías 2016

(c) 2016, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"

ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X