

Preparación de los profesores de Biología y de Química para la colaboración pedagógica internacional

Preparation of biology and chemistry professors for international pedagogical collaboration

Recibido: 28/08/2017 | Aceptado: 30/11/2017 | Publicado: 19/12/2017

Ihosvanni González Duquesne ^{1*}

^{1*} Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona". ihosvannigd@ucpejv.rimed.cu

Resumen:

La cooperación interdisciplinaria entre los profesores de Biología y de Química, es un proceso que posibilita la integración de los contenidos de la Biología con la Química, así como que se exprese en la colaboración pedagógica internacional. Tomando en cuenta lo anterior, se debe sustentar la preparación de los profesores de Biología y de Química, desde los criterios de la cooperación interdisciplinaria para su continuidad en la colaboración pedagógica internacional. Por lo antes expuesto, se plantea como objetivo de este artículo sustentar una estrategia pedagógica de cooperación interdisciplinaria en la preparación de los profesores de Biología y de Química para la colaboración pedagógica internacional.

Palabras clave: cooperación interdisciplinaria, didáctica, preparación pedagógica.

Abstract:

Interdisciplinary cooperation between the professors of biology and chemistry, is a process that allows the integration of the contents of biology with chemistry, as well as expressed in the international pedagogical collaboration. Taking into account the foregoing, the preparation of biology and chemistry professors should be supported, from the criteria of interdisciplinary cooperation for their continuity in international pedagogical collaboration. As stated above, the objective of this article is to support a pedagogical strategy of interdisciplinary cooperation in the preparation of the professors of biology and chemistry for the international pedagogical collaboration.

Keywords: *Interdisciplinary cooperation, didactics, pedagogical preparation*

INTRODUCCIÓN

En el mundo actual el desarrollo científico-tecnológico y el predominio de la tendencia integracionista en el progreso de la ciencia, exige de la preparación interdisciplinaria de los profesionales de la educación. De ahí que la cooperación interdisciplinaria se considere como una vía que permite lograr la preparación de los profesores, para realizar sus funciones en los diferentes contextos pedagógicos.

En Cuba, la necesidad de la incorporación de la interdisciplinariedad a la preparación pedagógica de los profesores, ha estimulado la fundamentación de modelos de cooperación, los que permiten el intercambio de saberes, de habilidades y de valores. De ahí la importancia de profundizar en las relaciones de cooperación que pueden establecerse entre los profesores de Biología y de Química, en condiciones en las que realizan sus funciones en estas dos asignaturas.

La significación de la cooperación para la implementación de la interdisciplinariedad, es abordada por autores como Michaud G. (1970), Apostel L. (1975), Damiano C. (1977), Scurati A. (1978), Morín, E. (1999), Santome J. (1994), Ander, E. (1994), Tunnerman E. (1996), Crosby A. (1999), Núñez J. (1999), Escotet, M. (1999), Fiallo J. (1996), Valcárcel, N. (1996), Addine F. (2000), Perera F. (2000), Salazar D. (2000), Caballero, C. (1999), pero sin que se considere cómo potenciarla entre los docentes con una formación disciplinaria para lograr la preparación interdisciplinaria, elemento esencial para esta tesis.

Para Perera F. (2000); Salazar D. (2001) y Caballero A. (2001), la interdisciplinariedad entre los contenidos de las asignaturas de las Ciencias Naturales, en la formación de profesores, supone de la cooperación, pero no explican cómo debe desarrollarse este proceso para potenciar la interdisciplinariedad.

Otros investigadores como Banasco J. et. al (2006), se refieren a la integración de los contenidos de las Ciencias Naturales, elemento que se toma en consideración en esta investigación. Estos criterios, aunque se proyectan específicamente, hacia los contenidos de las disciplinas que conforman las Ciencias Naturales en la Enseñanza Secundaria Básica, orientan cómo puede ocurrir en el preuniversitario a partir de la importancia de la preparación de los profesores para lograrlo.

En el campo de la formación de los profesores de Biología y de Química en el área de las Ciencias Naturales, se toman en consideración los aportes de investigadores tales como Cárdenas Y. (2006), Pino L. (2007), Ribot E. (2010), quienes coinciden en asumir el enfoque ético-axiológico-humanista como sustento de sus investigaciones, aspecto de importancia para esta investigación.

Cárdenas Y. (2006) y Ribot E. (2010), profundizan en el papel de la Biología para el análisis de los problemas globales para fundamentarlos desde una visión bioética. Mientras que Pino L. (2007), se refiere a la importancia de la relación entre cultura científica-CienciaTecnología-Sociedad, la cual permite considerarla como un elemento que posibilita la comprensión de la integración de los contenidos de Biología y de Química, para el intercambio de opiniones entre los profesores de estas asignaturas.

Es criterio de este autor que aunque las investigaciones anteriores se refieren a la formación de profesores, aportan elementos de gran significación para la preparación de los profesores de Biología y de Química, pero no establecen explícitamente las pautas, ni los pasos a seguir, para establecer las relaciones entre los contenidos de estas asignaturas, aspectos que se necesitan en la teoría pedagógica y que deben prevalecer para orientar la preparación de estos profesores para la colaboración pedagógica internacional.

Esto, se refleja en la preparación que reciben los profesores cubanos para la colaboración pedagógica internacional, la que aún es disciplinaria y se caracteriza fundamentalmente, por el desarrollo de cursos en lengua extranjera. Por lo que se demuestra la ausencia de investigaciones en las que se propongan de manera científica, cómo integrar los contenidos de Biología y de Química, para lograr la transformación individual y colectiva que se requiere, en correspondencia con las exigencias de la educación en el ámbito internacional.

La experiencia del autor de esta tesis como profesor de Química, en el nivel secundario de Port Antonio en Jamaica, le permite constatar la necesidad de intercambiar criterios y experiencias con los profesores de Biología, ya que los profesores de Química, realizan sus funciones como profesores de Biología y los de Biología, como profesores de Química.

Esta característica del nivel de enseñanza en Jamaica, corrobora la importancia de la concertación de acuerdos y de opiniones entre los profesores, para la integración de los contenidos de la Biología y de la Química, mediante la búsqueda de un vocabulario técnico común, lo que condiciona que estos profesores puedan dirigir el proceso pedagógico de ambas asignaturas en la colaboración pedagógica internacional.

El análisis de los resultados de la entrevista grupal, aplicada a los profesores de Biología y de Química que participaron en los Cursos Regionales de Idioma Inglés para Profesores Colaboradores Internacionales en la Facultad de Lenguas Extranjeras de la Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona" y en los

Cursos Nacionales de Idioma Inglés para Bahamas, Jamaica y Sudáfrica, en el Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC), le permite al autor identificar las dificultades en la preparación de los profesores para la colaboración pedagógica internacional, entre las que se manifiestan las siguientes:

1. Las insuficiencias en la aplicación consciente de los procesos de coordinación entre los profesores de Biología y de Química, para el logro de la comunicación mediante la utilización del vocabulario técnico común, de las asignaturas de Biología y de Química.
2. Las insuficiencias para lograr los consensos y los acuerdos en la propuesta y en la implementación de las acciones pedagógicas, así como establecer las relaciones entre los conceptos, las teorías, las leyes y los principios de la Biología y de la Química que posibiliten la integración de los conocimientos, de las habilidades y de los valores en la práctica pedagógica, entre ellas:
 - La relación entre la composición química-estructura-propiedad-función de las sustancias químicas presentes en las plantas, en los animales, en el hombre, así como su aplicación en la producción y en la vida cotidiana.
 - La relación que existe entre las reacciones químicas con los procesos metabólicos de síntesis y de degradación que ocurren a nivel celular.

Como se aprecia, la experiencia vivida en la colaboración pedagógica internacional, se corresponde con los resultados encontrados en la preparación de los profesores de Biología y de Química, lo que permite afirmar la importancia de la transformación individual de los profesores, para que puedan realizar sus funciones docentes en la colaboración pedagógica internacional.

Con vista a dar solución al problema científico, se formuló como **objetivo** de la investigación el siguiente: Proponer una estrategia pedagógica de cooperación interdisciplinaria en la preparación de los profesores de Biología y de Química para la colaboración pedagógica internacional.

DESARROLLO

Entre los fundamentos teórico-metodológicos que sustentan la preparación de los profesores, se encuentran los criterios de Gil D. (1996), Cano R. y Revuelta C. (1999) Addine F. (2000), del Pino J. (1998), Perera F. (2000), en la cual se valora por el autor de este trabajo, la importancia que le conceden a la transformación individual como elemento esencial de este proceso.

El autor realiza una valoración de Güemez M. (2005), así como de los puntos de coincidencia de esta autora en relación con los criterios de los investigadores anteriores, los que se refieren a la importancia de la transformación individual de los profesores, para el cambio que se requiere en la práctica pedagógica.

Al respecto, se asume la definición de preparación interdisciplinaria, que aporta esta autora, ya que relaciona la preparación y la cooperación, aspectos que permiten orientar y caracterizar la preparación interdisciplinaria de los profesores de Biología y de Química para la colaboración pedagógica internacional.

En estrecha relación con los criterios expresados sobre la preparación interdisciplinaria, se determinan los que sistematiza Güemez M. (2005), sobre la concepción de la cooperación interdisciplinaria, como parte de un modelo de cooperación pedagógica que aporta y que se consideran importantes para esta investigación.

En este caso, se trata de favorecer la cooperación interdisciplinaria en la preparación de los profesores de Biología y de Química, quienes deben dirigir el proceso pedagógico de estas asignaturas en la colaboración internacional.

La importancia de la cooperación interdisciplinaria en la preparación de los profesores de Biología y de Química, presupone profundizar en la relaciones entre los profesores para la determinación de los nodos de

integración de la Biología con la Química, lo que condiciona que se pueda lograr la integración de los contenidos de estas asignaturas, para cumplir con la colaboración pedagógica internacional.

Como resultado del análisis realizado de los criterios de los autores como Perera F. (2000), Salazar D. (2001) y Caballero A. (2001), de los fundamentos asumidos por parte de los investigadores del Departamento de Ciencias Naturales de la Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona" sobre la integración de las Ciencias Naturales, de autores como Cárdenas Y. (2006), Pino L. (2007), Ribot E. (2010), quienes se refieren a la significación del enfoque ético-axiológico-humanista para solucionar problemas relacionados con la Naturaleza y la convivencia humana, se proponen para esta investigación los nodos de integración de la Biología con la Química, los cuales son los siguientes:

1. *La unidad composición química-estructura-propiedad-función de las sustancias en las plantas, en los animales y en el hombre, así como en su aplicación, en la producción y en la vida cotidiana.*
2. *La relación entre las reacciones químicas y las funciones como expresión de los procesos metabólicos celulares.*
3. *El origen y la evolución de la vida en la Tierra a partir de la composición química de la atmósfera primitiva.*
4. *Los organismos y sus relaciones con el medio ambiente.*

La valoración de los criterios sobre la cooperación interdisciplinaria y los nodos de integración de la Biología con la Química, le permitieron al autor de este trabajo definir la cooperación interdisciplinaria en la preparación de los profesores de Biología y de Química para la colaboración pedagógica internacional *como el proceso consciente, sistemático e intencionado de coordinación de acciones e informaciones para la integración de los contenidos de la Biología con la Química en la combinación y en la dirección del trabajo cooperado como función colectiva para la colaboración pedagógica internacional.*

Se determinan las dimensiones y los indicadores de la variable esencial de la investigación, así como sus características, según los criterios de Reinoso C. (2005), para la integración de los contenidos de Biología y de Química mediante la cooperación interdisciplinaria en la preparación de los profesores de Biología y de Química para la colaboración pedagógica internacional.

La aplicación de los instrumentos en correspondencia con las dimensiones e indicadores de la variable cooperación interdisciplinaria entre los profesores de Biología y de Química, reflejan los resultados siguientes:

En relación con la **dimensión 1**, referida a La coordinación entre profesores de Biología y de Química en la preparación para la implementación de las acciones pedagógicas que contienen los nodos de integración de la Biología con la Química para la colaboración pedagógica internacional, se comprueban las dificultades que presentan los profesores para la identificación y la propuesta de acciones pedagógicas a partir de los nodos de integración de la Biología con la Química en los que se concretan los elementos del conocimiento. Esto, dificulta la implementación de acciones pedagógicas y la coordinación para la comunicación mediante la utilización del vocabulario técnico común que expresan los nodos de integración de la Biología con la Química.

En la **dimensión 2**, La coordinación entre profesores de Biología y de Química en la preparación para la comunicación mediante la utilización del vocabulario técnico común que expresan los nodos de integración de la Biología con la Química para la colaboración pedagógica internacional, los profesores presentaron dificultades en la identificación de sus componentes, lo que se refleja en la limitada propuesta para la implementación de actividades con la utilización de los conocimientos y de las habilidades de la Biología y de la Química y su significación para la formación de valores.

En la **dimensión 3**, La combinación en la preparación, que refleja la integración de conocimientos, de habilidades y de valores de los diferentes profesionales como consecuencia de la coordinación de los

conocimientos, las destrezas, las experiencias, las vivencias y las actitudes para la colaboración pedagógica internacional, los profesores presentaron insuficiencias para la identificación de las relaciones entre los conocimientos y las habilidades de la Biología y de la Química y su significación para la formación de valores, lo que se reflejó en la insuficiente propuesta de acciones y en la escasa implementación de acciones que realizaron para relacionar los conocimientos y las habilidades de la Biología y de la Química. Un aspecto importante, lo constituyó la motivación de los profesores de Biología y de Química para la implementación de la cooperación interdisciplinaria en su preparación.

En la **dimensión 4**, La dirección del proceso pedagógico en la preparación de los profesores para la colaboración pedagógica internacional a partir de la integración de los contenidos de Biología con la Química, aunque los profesores de estas asignaturas integraron dúos que le permitieron realizar la planificación, la ejecución, el control y la evaluación del proceso pedagógico, en la propuesta y en la implementación de acciones entre los profesores cubanos y profesores jamaicanos mediante la utilización de la lengua inglesa, manifestaron la importancia de la preparación en la búsqueda de soluciones a las relaciones entre los elementos del conocimiento de la Biología y de la Química.

Los resultados de la caracterización conducen al autor a proponer una estrategia pedagógica de cooperación interdisciplinaria en la preparación de los profesores de Biología y de Química para la colaboración pedagógica internacional.

La valoración de los criterios de algunos autores que aportan definiciones de estrategia pedagógica como Marimón J. A. y Guelmes E. (2000), Ojalvo V. (2001), Sierra R. (2004), le permitió al autor de esta tesis asumir los criterios de Sierra R. (2004), los cuales le orientan a definir operacionalmente la estrategia de cooperación interdisciplinaria entre los profesores de Biología y de Química como *la concepción teórico-práctica de la cooperación interdisciplinaria que permite la transformación individual y colectiva de los profesores de Biología y de Química con un enfoque ético-axiológico-humanista para la utilización de los nodos de integración y la relación ciencia-tecnología-sociedad las que se concretan en la dirección del proceso pedagógico en la colaboración pedagógica internacional.*

A partir de esta definición se expresan las características del objeto de estudio y al contexto en el que se desarrolla esta investigación y tiene en cuenta los puntos comunes de la mayoría de las estrategias planteadas.

Esta estrategia consta de tres etapas:

- *Caracterización–sensibilización-planificación para la implementación de la cooperación interdisciplinaria en la preparación de los profesores de Biología y de Química.*
- *Implementación de la cooperación interdisciplinaria entre los profesores de Biología y de Química en la colaboración pedagógica internacional.*
- *Evaluación general de la estrategia pedagógica de cooperación interdisciplinaria.*

En la *primera etapa*: Caracterización–sensibilización-planificación para la implementación de la cooperación interdisciplinaria entre los profesores de Biología y de Química, se parte de la determinación de las potencialidades y carencias de los profesores de estas asignaturas.

Como resultado de la primera fase de la etapa de caracterización–sensibilización planificación para la implementación de la cooperación interdisciplinaria en la preparación de los profesores de Biología y de Química, se obtuvo información sobre las potencialidades de la formación disciplinaria de los profesores de Biología y de Química, se corroboró la insuficiente preparación interdisciplinaria de estos y la necesidad de implicarlos en una estrategia de cooperación interdisciplinaria para coordinar, combinar acciones en función de la dirección del proceso pedagógico de la Biología y de la Química en la colaboración pedagógica internacional.

Como resultado del análisis de los instrumentos aplicados se infiere que tienen posibilidades para comprender cómo establecer las relaciones entre la Biología y la Química. En este sentido, pueden considerarse las relaciones siguientes:

1. La relación estructura-propiedad-aplicación de las sustancias en la producción y en la vida cotidiana. Los carbohidratos y las proteínas.
2. El estudio de las reacciones químicas de oxidación-reducción.
3. El estudio del equilibrio químico. El equilibrio iónico.

Esto, evidencia la necesidad de *la sensibilización* para la superación en las carencias detectadas en la caracterización de los profesores de Biología y de Química, como consecuencia de los resultados de los instrumentos aplicados.

Esta fase se realizó mediante los talleres de sensibilización, en los que los profesores de Biología y de Química realizaron las valoraciones siguientes:

- Los profesores de Química establecieron relaciones entre la estructura-propiedad aplicación de los compuestos orgánicos como proteínas, carbohidratos pero no profundizan en las funciones de estos compuestos en los organismos, mientras que los profesores de Biología identificaban las relaciones entre la estructura y la función de los compuestos orgánicos, pero sin profundizar en la relación estructura-propiedad aplicación, por ser sustancias que se encuentran en las plantas, en los animales y en el hombre, y tienen su aplicación en la producción y en la vida cotidiana.
- Los profesores de Química, aunque manifestaron la importancia del estudio de las reacciones químicas de oxidación-reducción, del estudio del equilibrio químico y de las disoluciones de las sustancias como contenidos, no pudieron relacionar estos contenidos con el equilibrio interno de los organismos en los que se encuentran sustancias iónicas. Los profesores de Biología, solo se refirieron a los procesos celulares, pero no profundizaron en otras reacciones químicas de oxidación-reducción esenciales en el organismo humano que ocurren entre las sustancias en disolución acuosa en la naturaleza como expresión del equilibrio químico, en el funcionamiento de los organismos y en el principio de Le Chatelier-Braun.
- Los profesores de Química se refirieron a los procesos metabólicos: fotosíntesis y respiración, pero no profundizaron en su significación como procesos que forman parte de las funciones celulares, por ser procesos que se fundamentan en reacciones químicas. Para el proceso de la fotosíntesis, reacciona el dióxido de carbono con el agua, en el cual se obtiene glucosa y dióxígeno, mientras que en la respiración, la glucosa reacciona con el dióxígeno para obtener dióxido de carbono y agua. Los profesores de Biología, se refirieron a que ambos procesos representan reacciones químicas de síntesis y degradación respectivamente. En la fotosíntesis, se sintetizan compuestos orgánicos, lo que manifiesta la relación entre las reacciones químicas y las funciones en las células como expresión de los procesos químicos celulares.
- En relación con la célula y la teoría celular, aunque los profesores de Química plantearon que la célula es la unidad de estructura y función de todos los organismos y que estos están compuestos por células y sus productos, presentaron dificultades en establecer las relaciones entre los procesos celulares que ocurren en las estructuras especializadas como el núcleo, la membrana citoplasmática, el citoplasma, los cloroplastos y las mitocondrias.

Los talleres de sensibilización permitieron la planificación de cursos diferenciados para la preparación de los profesores en la profundización de los contenidos de los conceptos de las asignaturas de Biología y de Química que no fueron identificados por los profesores de acuerdo con las potencialidades y las carencias detectadas en la caracterización.

En la *tercera fase*: preparación de los profesores para la implementación de la cooperación interdisciplinaria, se desarrollaron cursos de cooperación interdisciplinaria en el grupo para los profesores de Biología y de Química encuestados mediante la utilización de la lengua inglesa para la colaboración internacional.

Como resultado de los cursos de cooperación interdisciplinaria entre los profesores de Biología y de Química, se profundiza en:

- Las actividades relacionadas con la estructura-aplicación-función de los compuestos orgánicos, las reacciones de oxidación-reducción, el equilibrio químico iónico, la fotosíntesis y la respiración, la nutrición en el organismo humano, el estudio de la célula, mediante la cual los profesores plantearon las relaciones con su asignatura para la dirección del proceso pedagógico de Biología y de Química mediante la utilización del vocabulario técnico común y de la lengua inglesa.
- La relación con las funciones vegetativas: la nutrición, la excreción, la respiración y el transporte de sustancias, se asumen por los profesores de Biología y de Química, ya que son procesos que ocurren como resultado del metabolismo celular. Esto reflejó, la relación entre la composición química-estructura-propiedades-aplicaciones y funciones en el organismo humano, en la producción y en la vida cotidiana.
- Los procesos que ocurren a nivel celular en estructuras especializadas producto del desarrollo evolutivo, siendo la célula la unidad de estructura y función de todos los organismos, los cuales están compuestos por células y sus productos.
- El estudio del metabolismo, que se propició como proceso que permite establecer las relaciones a partir de las características y de las funciones de los componentes celulares.

Los profesores de Química establecieron relaciones entre los procesos de síntesis y degradación en estructuras especializadas como el núcleo, cloroplastos y las mitocondrias logrando la explicación del dinamismo celular.

- Las valoraciones realizadas por los profesores de Biología y de Química, las que demostraron el avance alcanzado durante la etapa de preparación y desarrollo del trabajo cooperado, al profundizar en la relación entre las reacciones químicas y las funciones en las células como expresión de los procesos químicos celulares, como fundamentos del funcionamiento de los organismos y que se concretan en los procesos metabólicos celulares y su expresión en el principio de Le Chatelier-Braun.

Como resultado de la *segunda etapa*, la implementación de la estrategia de cooperación interdisciplinaria, se realizaron intercambios metodológicos y talleres metodológicos entre los profesores cubanos y jamaicanos, lo que permitió la participación en la exposición de las Expo-Ferias de Ciencia en Jamaica.

Esto fue posible, porque se lograron intercambiar experiencias entre los profesores cubanos y los profesores jamaicanos en el desarrollo de actividades docentes conjuntas. Las ExpoFerias de Ciencia tienen como objetivo la exposición de experimentos realizados en las escuelas en las asignaturas de ciencias que contribuyan al desarrollo local y nacional del país.

Esto, patentizó la implementación de actividades experimentales relacionadas con el proceso de la fotosíntesis, las reacciones de oxidación-reducción, equilibrio químico entre los profesores jamaicanos y los profesores cubanos lo que permitió la participación de los profesores y estudiantes en eventos Regionales y Nacionales.

La coordinación entre los profesores de Biología y de Química para la comunicación mediante la utilización del vocabulario técnico común que expresan los nodos de integración de la Biología con la Química, así como mediante la utilización de la lengua inglesa, se reflejó en la explicación por los profesores de Química de las funciones de las proteínas como constructoras y reparadoras de tejidos en los organismos y de los carbohidratos como fuente energética de estos.

La combinación, que refleja la integración de conocimientos, de habilidades y de valores de los diferentes profesionales como consecuencia de la coordinación de los conocimientos, las destrezas, las experiencias, las

vivencias y las actitudes mediante la utilización de la lengua inglesa, la cual se evidenció en el desarrollo de las prácticas de laboratorio según la relación entre los contenidos, las habilidades y los métodos entre las diferentes asignaturas del Departamento de Ciencias.

La dirección del proceso pedagógico a partir de los nodos de integración de la Biología con la Química como función del colectivo pedagógico mediante la utilización de la lengua inglesa, lo que se comprobó en el apoyo a los profesores del Departamento de Ciencias para la planificación, la ejecución, el control y la evaluación del proceso pedagógico.

La evaluación general de la estrategia pedagógica de cooperación interdisciplinaria en la preparación de los profesores de Biología y de Química, se realizó durante el desarrollo de las etapas a partir de los criterios emitidos por los sujetos implicados sobre la base de:

- La importancia del vocabulario técnico de las asignaturas para la integración de los contenidos de la Biología y de la Química para el desarrollo de sus funciones docentes en la colaboración pedagógica internacional.
- La importancia de las potencialidades de la formación disciplinaria de los profesores de Biología y de Química para el intercambio y la concertación de acuerdos, así como la integración de las funciones de los profesores, para integrar dúos para la planificación, ejecución, control y evaluación del proceso pedagógico de estas asignaturas en la colaboración internacional mediante el uso de la lengua inglesa.
- La necesidad de la motivación de los profesores de Biología y de Química para el desarrollo de la cooperación interdisciplinaria, a partir de las experiencias de su práctica pedagógica.

Estos criterios unido a la identificación de las necesidades de los contenidos en las asignaturas de Biología y de Química, condicionaron cambios en el contenido de la estrategia desde las experiencias obtenidas en la implementación de sus acciones y en la preparación de los profesores de Biología y de Química para la colaboración pedagógica internacional como la introducción en los cursos de postgrados, los talleres sobre las prácticas de laboratorios, los cursos para los profesores de Biología y de Química y el ejercicio profesional demostrativo.

La valoración de los resultados de la estrategia pedagógica de cooperación interdisciplinaria en la preparación de los profesores de Biología y de Química para la colaboración pedagógica internacional, se concibe en dos momentos, uno a partir de la aplicación de los instrumentos realizados a los profesores en el Nivel Secundario de Port Antonio de Jamaica, durante la colaboración realizada por el autor de la investigación y el otro, en la preparación de los profesores de Biología y de Química en Cuba para la colaboración pedagógica internacional.

Entre los criterios que se expresaron por los profesores colaboradores cubanos y jamaicanos se encuentran que:

- Los intercambios metodológicos contribuyen a ampliar los conocimientos de los profesores en el área a la que pertenecen las asignaturas, lo que evidencia la importancia del intercambio de los conocimientos mediante la utilización del vocabulario técnico que se expresan en los nodos de integración de la Biología con la Química
- Se mejora la comunicación con la cooperación entre los profesores, lo que demuestra la importancia de la concertación de acuerdos entre los profesores de Biología y de Química para la identificación del vocabulario técnico común y el desarrollo de sus funciones a partir de los nodos de integración de la Biología con la Química.
- Con la cooperación entre los profesores se apoya el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Biología y de Química, lo que manifiesta la importancia de la planificación, la ejecución y el control de las actividades docentes, integrados por dúos de profesores para dirigir el proceso pedagógico de estas asignaturas.

CONCLUSIONES

- La preparación de los profesores de Biología y de Química, precisa de los criterios sobre la cooperación interdisciplinaria, en la integración de los contenidos de Biología y de Química, y en los resultados de la sistematización de las experiencias pedagógicas sobre la cooperación interdisciplinaria en la colaboración internacional, para la transformación individual y colectiva que requieren los profesores de Biología y de Química en el desarrollo de sus funciones en la colaboración pedagógica internacional.
- La caracterización del estado actual de la cooperación interdisciplinaria en la preparación de los profesores los profesores de Biología y de Química para la colaboración pedagógica internacional manifiesta las dificultades para la coordinación, la combinación, la comunicación y la dirección de acciones pedagógicas en la preparación de los profesores de Biología y de Química para la colaboración pedagógica internacional, como un elemento que se identifica en la investigación para el logro de la transformación individual y colectiva de los profesores de Biología y de Química.

BIBLIOGRAFÍA

- Addine F. (2004). *Didáctica: Teoría y práctica*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Añorga J. (2013). *La Educación Comparada: método esencial de la educación avanzada*. VARONA, Revista Científico- Metodológica, No. 43, julio-diciembre, 2006 Consultado abril, 24.
- Banasco J, Pérez Celina, Hernández J, Pérez M, Caballero C, Ribot E, (2011). *Ciencias Naturales: una aproximación epistemológica*. Editorial Pueblo y Educación.
- Banasco J, Pérez Celina, Hernández J, Pérez M, Caballero C, Ribot E, (2006). *Ciencias Naturales: una aproximación epistemológica. Hacia la integración de los contenidos de las Ciencias Naturales*. proyecto de Investigación. La Habana.
- Berovides V. (2001). *Biología evolutiva*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Blanco A. (2001). *Introducción a la Sociología de la Educación*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Caballero C. A. (2001). *La interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía, con la Química: una estructura didáctica*. [Tesis Doctoral]. La Habana, Cuba: ISPEJV.
- Calzado D. (2004). *Un modelo de formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación inicial del profesor* [Tesis Doctoral]. La Habana, Cuba ISPEJV.
- Cárdenas Y. (2006). *Alternativa pedagógica para la educación bioética en el proceso de formación moral de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación, en el área de Ciencias Naturales* [Tesis Doctoral]. La Habana, Cuba: Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona".
- Caribbean Examinations Council. (2002). *Biology Syllabus. The Garrison, St Michael 20, Barbados, W.I.*
- Castillo T. (2004). *Un modelo para la dirección de la superación de los docentes desde la escuela secundaria básica*. [Tesis Doctoral]. La Habana, Cuba: ISPEJV
- Chacón N. (2010). *El enfoque ético, axiológico y humanista aplicado a la educación*. [Tesis Doctoral] La Habana, Cuba: ISPEJV.
- Chang R. (s/f). *Chemistry 8th edition*. Printed by Quebecor World Dubuque.
- Chirino M, Vázquez J, del Canto C, Escalona E, Suárez C. (2012). *La introducción de resultados científicos en educación. Su concepción teórico metodológica y recomendaciones para su puesta en práctica desde la*

sistematización de los principales tipos de resultados aportados en este sector Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona centro de desarrollo científico pedagógico.

Clark J. & Oliver R. (2008). *Longman Chemistry for CSEC 2nd edition*. Pearson Education Limited. San Juan, Trinidad.

Colado J. (2006). *Elaboración, diseño y ejecución de las actividades experimentales de Ciencias Naturales: estructura didáctica para el nivel secundario*. Revista Científico-Methodológica. enero No. 42:4 Disponible en www.ucpejv.rimed.cu. Consultado diciembre 12 de 2012