



Revista Eureka sobre Enseñanza y

Divulgación de las Ciencias

E-ISSN: 1697-011X

revista@apac-eureka.org

Asociación de Profesores Amigos de la

Ciencia: EUREKA

España

Asencio Cabot, Esperanza de la Caridad

Un acercamiento a la formación de docentes de ciencias en latinoamérica. Experiencias en el contexto
cubano

Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 10, noviembre-, 2013, pp. 797-
806

Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA
Cádiz, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92028937020>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Un acercamiento a la formación de docentes de ciencias en latinoamérica. Experiencias en el contexto cubano

Esperanza de la Caridad Asencio Cabot

Departamento de Matemática-Física, Facultad de Ciencias, Universidad de Ciencias Pedagógicas Félix Varela. Cuba. E-mail: easencio@ucp.vc.rimed.cu

[Recibido en marzo de 2012, aceptado en marzo de 2013]

En este artículo se abordan algunas ideas generales relacionadas con la formación de docentes de ciencias en la región latinoamericana y la necesidad de cambios en estos procesos para mejorar la preparación de los profesores, de manera que puedan asumir los retos que el desarrollo social impone atendiendo a las realidades de los contextos particulares de actuación profesional, con el propósito de lograr una educación científica de calidad para todos. El trabajo enfatiza además en el caso cubano, destacando entre sus particularidades, la integración en un mismo sistema a la formación inicial y la formación continuada íntimamente ligadas a la investigación científica y la práctica escolar; asimismo, se presentan las experiencias más significativas en el área de especialización de las ciencias y se muestran algunos ejemplos en ese sentido.

Palabras claves: Educación científica; formación inicial y continuada de docentes de ciencias; investigación científica; práctica escolar.

An approximation to the formation of sciences teachers in latinoamerica. Experiences in the cuban context

This paper deals with some general ideas about the formation of sciences teachers in the Latin-American context and the necessity of changes in these processes, in order to improve the teacher's preparation to assume the challenges of social development, taking into account the particular context, in order to achieve a quality scientific education for all. It also emphasizes the particularities of the Cuban case, in which the system of teachers' formation considers the initial and continued formation, the research work and scholar practice as indispensable elements. Some experiences and examples in the sciences areas are also presented in the paper.

Keywords: scientific education; initial and continued formation of the sciences teachers; scientific research; scholar practice.

Introducción

El perfeccionamiento de los sistemas educativos en la etapa actual de desarrollo social, centra su atención hacia el logro de una educación de calidad para todos a lo largo de la vida, enfatizando en el papel de la educación científica por su contribución a la formación de ciudadanos competentes que actúen reflexivamente en una sociedad marcada por el desarrollo acelerado de la ciencia y la tecnología. Por otra parte, hay rasgos de la nueva sociedad que nos llevan a reflexionar sobre la magnitud de los cambios que se viven hoy y por las nuevas formas de peligrosidad que son en la mayoría de los casos riesgos y amenazas impuestos por el propio avance científico-tecnológico (Sanz & López, 2012), por lo que hay que pensar cuáles son las nuevas perspectivas de aprendizaje que se requieren y los retos que la educación tiene que enfrentar (Garritz, 2010).

Muchas organizaciones internacionales, entre las que se destacan la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), entre otras, están trabajando en diversos programas promoviendo el replanteamiento de la educación científica como una necesidad insoslayable en las condiciones de la sociedad actual, enfatizando en su papel en la formación de una ética de responsabilidad social en el desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología; estas organizaciones se pronuncian, asimismo por cambios en la enseñanza de las ciencias que

permitan a los alumnos comprender mejor el mundo en que viven y tomar sus propias decisiones (OEI, 2012) (UNESCO, 2005).

Por otra parte, la necesidad de cambios en la enseñanza de las ciencias tiene una significativa trascendencia, si se tiene en cuenta que el estudio de las disciplinas científicas en el ámbito escolar constituye en los momentos actuales un problema que reviste una especial gravedad, tanto en el área iberoamericana como en el conjunto de países desarrollados; la falta de interés e incluso el rechazo que generan las materias científicas, el fracaso escolar de un elevado número de estudiantes en las mismas y la consecuente falta de candidatos para estudios científicos superiores, pone de manifiesto la necesidad que reviste la atención prioritaria que merece la solución de este problema (Gil et al, 2005).

De lo anterior se infiere la necesidad de promover transformaciones en la enseñanza de las ciencias, sin embargo esto solo será posible si se cuenta con docentes bien preparados que puedan ser los verdaderos autores de los cambios que se requieren. Precisamente en este trabajo se aborda la formación de los docentes de ciencias en la contemporaneidad desde una mirada general en el ámbito latinoamericano, presentándose además las particularidades de este proceso en el contexto cubano, así como algunas experiencias que en ese sentido se están desarrollando en el mismo.

Desarrollo

Una mirada a la formación de docentes de ciencias en la región latinoamericana

El Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PRELAC, UNESCO, 2002) auspiciado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) enfatiza en cinco focos estratégicos para el mejoramiento de la educación en la región de América Latina y el Caribe, siendo uno de los más importantes, el que se refiere a los docentes y al fortalecimiento de su protagonismo en el cambio educativo.

Dicho proyecto se refiere a lo anterior cuando precisa que:

“Hay que formar docentes con ánimo y competencias nuevas para encarar los desafíos que enfrenta la educación del siglo XXI en el contexto actual de los cambios políticos, sociales, económicos, culturales, tecnológicos, del mercado laboral y de la sociedad del conocimiento y la formación” (UNESCO, 2002, p.17).

Respecto al tema de la formación docente, se refiere asimismo el Informe de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI, cuando apunta que “(...) ninguna reforma en el campo educativo daría resultados positivos sin la participación activa del cuerpo docente” (Delors, 1996, p.24).

Sin embargo, la formación docente en el área de América Latina y el Caribe aún adolece de limitaciones, las cuales son reconocidas en el propio proyecto PRELAC cuando se plantea que “(...) la región carece de políticas integrales que articulen la formación inicial y en servicio, los requisitos de ingreso, permanencia y desarrollo de la carrera docente” (UNESCO, 2002, p.10).

Al respecto, Macías (2005) plantea que la falta de un sistema coherente de formación docente en Latinoamérica propicia la diversidad de enfoques y criterios, así como las discrepancias sobre dónde debe ser la formación del docente, si en centros especializados dedicados a ese fin, o si integrados a las universidades e insiste en que el alejamiento entre los centros formadores y el proceso educativo, repercute también en la ausencia de una práctica pedagógica efectiva, sistemática y productiva.

Esta propia autora se refiere también a la superación y la investigación destacando que en la mayoría de los casos estos procesos son dirigidos por instituciones desvinculadas de los centros formadores sin una clara proyección de las necesidades a resolver y de los intereses del sistema educativo (Macías, 2005).

Según Paniagua (2002), existen contradicciones en los currículos de las carreras en los diferentes países e incluso entre las distintas universidades de un mismo país, así como hay una tendencia a trasladar mecánicamente supuestos teóricos de otros contextos, que no se corresponden con la realidad de la práctica escolar.

Por otra parte, las reformas educativas generalmente han considerado al docente como un ejecutor de políticas que usualmente son definidas sin su opinión o conocimiento, lo que evidentemente, ha limitado las posibilidades de que las políticas educacionales se conviertan en prácticas efectivamente desarrolladas en las escuelas y las aulas (UNESCO, 2002). El educador, en lugar de ser un catalizador de cambios, es uno de los elementos que más los obstaculizan, pues no ha sido preparado para enfrentar crítica y constructivamente los cambios y sus retos; los procesos de cambio incorporan a los docentes a la nueva propuesta cuando esta ya está diseñada, sin reconocer la importancia que tienen las expectativas y experiencias de ellos en la implementación de las mismas (Paniagua, 2002).

Hasta aquí se ha abordado el tema de la formación de los docentes desde una visión general, para poder penetrar en las particularidades de dicho tema en las especialidades de ciencias. Como se ha tratado con anterioridad, existe la necesidad de renovar la enseñanza de las ciencias para asegurar una educación científica de calidad, y para ello resulta esencial la preparación de los docentes. La formación docente en el área de ciencias no está exenta de las limitaciones generales señaladas, pero además tiene sus especificidades que complican notablemente el problema.

En la realidad de las aulas de ciencias, la adquisición de conocimientos científicos presenta una situación desfavorable, ya que la mayoría de los alumnos no son atraídos por las clases, las encuentran difíciles y en muchos casos hay un rechazo abierto por las asignaturas del área, lo cual hace aún más necesaria la preparación de los docentes de las especialidades científicas para buscar soluciones a las diversas problemáticas que se presentan en la práctica diaria.

Al respecto, se refirió la especialista en didáctica de las ciencias, B. Macedo cuando planteó:

“En nuestra región en estos últimos años, se han vivido reformas tras reformas, sin embargo, se ha involucrado poco en estos cambios a uno de los sujetos principales de los aprendizajes, a los profesores (...) los cambios en muchos casos han sido orientados a cambios curriculares, se habla mucho de cuál debe ser la nueva ciencia escolar y de cómo debe ser enseñada, sin embargo poco o nada se ha puesto en cuestión acerca de cómo y de dónde partir en las propuestas de formación de docentes de ciencias; es realmente en este aspecto donde puede estar el centro del problema y que los países de la región no lo han puesto aún como tema en cuestión y a debate” (Macedo, 2008, p.5).

Por lo general, la formación del profesorado de ciencias a nivel internacional transcurre en las facultades de ciencias de las universidades (esta tendencia se manifiesta también en muchos países del ámbito latinoamericano) existiendo una orientación dominante basada en un modelo sumativo que incorpora la preparación en la especialidad disciplinar por una parte y la psicopedagógica por otra. La preparación científica en la especialidad, coincide en la mayoría de los casos con cursos estándar que las universidades imparten por igual a todos los estudiantes independientemente de sus perfiles profesionales (Furió & Gil, 1999), lo cual limita la interacción entre ambas esferas (científica y pedagógica), la realidad escolar y los cambios que se deben operar en el ámbito educativo (Macedo, 1999).

En la mayoría de los países del contexto latinoamericano existe una formación inicial para docentes de ciencias, acciones de formación en servicio o continuada e investigación en didáctica de las ciencias, pero todas se están dando en espacios generalmente distintos, con poca interacción; esto hace que la formación esté alejada de la escuela y que no se nutra de la reflexión de la propia práctica (Macedo, 1999).

Según Soussan (2002), para que el sistema de formación en la etapa continuada evolucione satisfactoriamente, se deben crear las interfaces de trabajo conjunto, entre docentes, investigadores y formadores de docentes en las instituciones de formación y/o universidades). Una nueva imagen del rol del profesor está emergiendo estos, además de poseer dominio de los contenidos disciplinarios y su didáctica, deben disponer de tiempo para debatir ideas con sus colegas, participar en su desarrollo profesional e investigar sobre la enseñanza y el aprendizaje (Furió & Gil, 1999).

La labor de un profesor de ciencias no es un trabajo individual, esta labor es cada vez más compleja y necesita del trabajo en equipos interdisciplinarios que facilite la reflexión acerca de las prácticas cotidianas y se alimente de la investigación y de los aportes de otros grupos docentes; formación inicial, formación continuada e investigación didáctica son los tres vértices de un mismo triángulo (Macedo, 1999) íntimamente ligado a la práctica escolar.

En resumen, las cuestiones abordadas han tenido solo la intención de enfatizar en algunas ideas esenciales que puedan servir como marco teórico de referencia para el perfeccionamiento de la formación de docentes de ciencias en el ámbito latinoamericano, a fin de lograr una educación científica de calidad para todos, atendiendo por supuesto a las realidades, necesidades y condiciones de los diferentes países. Independientemente de lo planteado desde una mirada general, se debe reconocer la existencia de pasos de avances y experiencias importantes en muchos de los países de la región en lo que se refiere al tema tratado. Precisamente en el siguiente epígrafe nos detendremos en el caso de la formación de docentes de ciencias en el contexto cubano.

Experiencias en la formación de docentes de ciencias en el contexto cubano.

En el sistema educativo cubano las ideas de transformación en todos los niveles y subsistemas (incluido el de la formación de profesores) se encuentran presentes en la política de perfeccionamiento continuo, en aras de mantener la cobertura educacional alcanzada y elevar la calidad de la educación. El estado cubano a través del Ministerio de Educación (MINED) es el encargado de la estructuración y funcionamiento de "*(...) un sistema nacional orientado al desarrollo de las nuevas generaciones en un proceso docente-educativo integral, sistemático, participativo y en constante desarrollo*" (MINED, 1995, p.12).

Es ampliamente reconocido en el ámbito cubano que mejorar la calidad de la educación científica pasa por profundos cambios, y entre ellos, se destaca la necesidad de transformaciones en la formación de los docentes de ciencias, que permitan la preparación suficiente de estos, para que puedan enfrentar la diversificación de tareas que en el desarrollo de su labor en el centro educativo exigen las actuales condiciones del desarrollo científico-técnico (Asencio, 2002).

La formación de docentes de ciencias en Cuba tiene algunas particularidades con respecto a otros países de la región de Latinoamérica. En el contexto cubano, la responsabilidad de la formación de profesores ha sido encomendada a las universidades de ciencias pedagógicas, como instituciones especialmente creadas para este fin, las cuales abarcan todos los territorios del país. La formación de los docentes desde estas instituciones garantiza el vínculo estrecho entre la formación científica y psicopedagógica, permitiendo además, integrar en un mismo

sistema la formación inicial y la formación continuada, íntimamente ligadas a la investigación y la práctica escolar.

Seguidamente se presentarán algunas ideas generales relacionadas con la formación inicial y continuada de los docentes de ciencias, destacando algunas experiencias desarrolladas.

Nociones generales acerca de la formación inicial de docentes de ciencias.

El término formación inicial, también conocido como formación básica o de pregrado, se utiliza para designar la preparación formal que reciben los profesores antes de comenzar a ejercer la profesión docente. Este proceso en el contexto cubano tiene particularidades que lo distinguen del resto de los países latinoamericanos, que según se ha explicado con anterioridad, transcurre a través de diversos modelos de formación y en diferentes tipos de instituciones formadoras, y se caracteriza por una heterogeneidad en cuanto a la duración de los estudios, el nivel que se alcanza, y las especialidades a las que responde dicha formación.

El modelo actual en la formación de docentes de ciencias, al igual que en el resto de las especialidades, se integra en varios componentes (académico, laboral, investigativo y extensionista) estrechamente interrelacionados entre sí, para lograr la formación integral de los futuros profesores. El diseño de los currículos se dirige hacia el logro de una sólida preparación científico-pedagógica, apoyada por la investigación científica y la extensión universitaria, las que se integran con el componente laboral para contribuir al dominio de los modos de actuación del profesional.

Los planes de estudios vigentes en estos momentos en las carreras de formación de profesores en el área de las ciencias, los preparan para ejercer la docencia en tres disciplinas: Matemática-Física, Química-Biología y Química-Geografía; una vez graduados, los docentes en formación, pueden trabajar en los niveles de secundaria, pre-universitario, enseñanza técnica y educación de adultos.

El currículo base de las carreras es de obligatorio cumplimiento en todas las universidades pedagógicas del país; a partir del mismo cada institución debe completar su plan de estudio con el currículo propio y el optativo-electivo, atendiendo a las condiciones del centro y las necesidades del territorio. Estos currículos adicionales permiten ampliar y actualizar a los estudiantes sobre temas científicos relacionados con la profesión, aprovechando las potencialidades del claustro y el territorio en el orden científico-pedagógico.

Gran significado tiene en los momentos actuales, la aplicación del *modelo de universalización*, el cual permite una vinculación más directa de los estudiantes con la práctica escolar y se estructura en dos etapas; la primera etapa que cubre los tres primeros años de la carrera, se desarrolla en la universidad pedagógica mediante la modalidad de estudios presenciales, mientras que la segunda transcurre en los dos últimos años y en la misma los estudiantes se incorporan a la práctica docente en las *microuniversidades* y reciben la docencia en las *sedes universitarias pedagógicas*.

En este modelo, la microuniversidad no es más que una escuela del sistema nacional de educación, en la que los estudiantes desarrollan su práctica pedagógica, guiados por profesores de experiencia, que asumen la labor de tutores; las sedes universitarias pedagógicas, por su parte constituyen los espacios académicos en sus municipios de residencia, donde reciben las asignaturas del currículo de los años correspondientes a través de la modalidad de estudios semipresenciales, atendidos por profesores adjuntos del territorio que han sido previamente preparados para ese fin.

Es preciso aclarar, que el modelo de la universalización concibe un nivel estructural denominado, *colectivo de año*, el cual se integra por los profesores adjuntos que imparten docencia en la sede en dicho año y los tutores que atienden a los estudiantes matriculados en ese año. Según el modelo el colectivo de año es dirigido por el *jefe de año*, quién es un profesor que tiene la responsabilidad de planificar y controlar todo lo referido a la formación de los estudiantes en esta etapa de su carrera, a partir del establecimiento de relaciones de coordinación entre la microuniversidad y las sedes universitarias pedagógicas.

En general, se aspira a que la práctica profesional en este período deba propiciar la búsqueda de soluciones a los problemas profesionales que es necesario resolver en la institución educacional donde reciben su formación, desde el vínculo de lo académico y lo investigativo a partir del componente laboral, de la vinculación de la teoría con la práctica y el estudio con el trabajo.

La aplicación del modelo descrito, por lo general, ha aportado resultados satisfactorios, aunque no escapan algunas limitaciones dadas fundamentalmente por dificultades en la disponibilidad de profesores (tutores y profesores adjuntos) y la preparación insuficiente de algunos de ellos para enfrentar las tareas que el modelo propone. Esta situación se agrava aún más en las asignaturas del área de ciencias, en las cuales en algunas regiones del país existen carencias en el cuerpo de profesores para asumir dichas tareas.

En general, la formación inicial de docentes de ciencias en el contexto cubano, independientemente de lo logrado en la organización estructural y en el diseño curricular de las carreras, todavía presenta dificultades en la calidad del aprendizaje de los estudiantes, fundamentalmente en las disciplinas de la especialidad y en las expectativas de estos por las carreras pedagógicas en las mismas, dadas en la mayoría de los casos por el limitado nivel de los estudiantes que ingresan en el dominio de los contenidos de los niveles precedentes.

Nociones generales acerca de la formación continuada de docentes de ciencias.

La formación inicial de docentes en el modelo cubano, tiene su prolongación en la formación continuada, comportándose estas como etapas de un mismo sistema de formación, en el cual se integra la investigación como un elemento íntimamente ligado a ellas. La formación continuada, conocida también como permanente o en servicio, se refiere a la preparación que adquiere el docente una vez que egresa de los centros de formación inicial y comienza su vida laboral, y que permite potenciar su crecimiento profesional.

Entre los aspectos que debe considerar esta etapa de formación, se destaca la actualización científica tanto desde el punto de vista teórico como práctico, de manera que los docentes puedan conocer los nuevos avances de la ciencia y la técnica en sus especialidades particulares y en las disciplinas pedagógicas, así como los procesos de renovación en el ámbito escolar, sus fundamentos teóricos y las herramientas metodológicas para su aplicación.

El rol de la investigación en esta etapa de formación, resulta esencial, a fin de lograr que el propio docente pueda reflexionar sobre su práctica para mejorarlala. La figura del profesor investigador constituye uno de los objetivos esenciales de la formación continuada, de manera que él mismo pueda actuar como investigador del propio proceso que dirige, empleando entre otros recursos, la investigación-acción-participativa, a fin de involucrar a todos los sujetos implicados en los procesos de cambios para lograr mejoras en los aprendizajes de sus alumnos.

Lo señalado con anterioridad tiene un significado especial, por su influencia en los procesos de renovación. Como se ha planteado no siempre los docentes sienten compromiso con los cambios, es por ello, que el modelo cubano se sustenta en la necesidad de promover que los

profesores pasen de actores de propuestas elaboradas por otros, a autores de sus propias propuestas, lo cual es intencionado desde las diferentes vías de formación continuada, entre las que se destacan: la educación de postgrado, el trabajo metodológico, los grupos de proyectos, las redes de docentes y las cátedras. Seguidamente se analizarán brevemente las vías mencionadas particularizando las mismas para el área de las ciencias.

Con relación a la *educación de postgrado*, esta se dirige desde las universidades pedagógicas y se concibe en dos subsistemas: la superación profesional y la formación académica. El subsistema de la superación profesional incluye: cursos, diplomados, entrenamientos, entre otros, los que pueden tener un carácter presencial, semipresencial o a distancia mediante el uso de las nuevas tecnologías; la formación académica está dirigida a lograr una alta competencia profesional y avanzadas capacidades para la investigación y la innovación, lo que se reconoce con un título académico o un grado científico, teniendo como formas organizativas las maestrías y los doctorados. Todas las formas de educación postgrauada señaladas deben tener un espacio para la investigación, a través de diferentes tipos de trabajos científicos atendiendo al nivel de complejidad en cada forma organizativa particular.

Una experiencia en la preparación científica y pedagógica de los docentes, se está desarrollando en la educación cubana, a partir del curso escolar 2005-2006, cuando se inició la Maestría en Ciencias de la Educación de amplio acceso (MCE), a la cual tienen la posibilidad de incorporarse todos los docentes graduados del nivel superior y cuyo objetivo fundamental está dirigido a lograr que los educadores resuelvan por vía científica los problemas que se les presenten en su contexto de actuación profesional.

Precisamente el enfoque de esta maestría, concebida desde la práctica para transformar la realidad educativa a través de un proceso de sistematización teórica y práctica implica la reflexión, interpretación, teorización y reconstrucción de las experiencias vividas por el maestrante en su actuación profesional. Entre los temas de investigación que desarrollan los maestranentes del área de las ciencias, se destaca, la elevación de la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje en las asignaturas de matemática, física, química, biología y geografía, por lo que los aportes científicos derivados de estos trabajos, han repercutido favorablemente en el mejoramiento de la educación científica en los diferentes contextos particulares.

Otra instancia de intercambio y de reflexión conjunta que en el ámbito de la educación cubana aporta a la formación continuada es el *trabajo metodológico*, el cual se proyecta y ejecuta desde el propio centro educativo, contribuyendo a la preparación de los docentes en el desempeño de sus funciones para garantizar la ejecución eficiente del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El trabajo metodológico se organiza en forma sistémica en los diferentes niveles organizativos de la institución escolar y atiende dos direcciones fundamentales para la preparación del profesor: la docente-metodológica y la científico-metodológica, adoptando diversas formas de realización, entre las que se destacan: las reuniones metodológicas, las clases metodológicas instructivas y demostrativas, las clases de comprobación y abiertas, los talleres y seminarios metodológicos, entre otras.

El trabajo metodológico se planifica y organiza atendiendo al diagnóstico de los colectivos de docentes, las necesidades contextuales y las proyecciones de perfeccionamiento de la institución, respondiendo a líneas metodológicas que se van abordando de forma sistémica durante una etapa determinada. Entre las líneas que suelen abordarse con más frecuencia en el área de ciencias se encuentran: el desarrollo de la cultura científica, la solución de problemas, el trabajo experimental, la interdisciplinariedad, las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad, la educación ambiental, el empleo de métodos activos, el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones y otras.

Otro elemento estructural fundamental en la formación continuada en el sistema educativo cubano, lo constituyen *los grupos de proyectos* como equipos de trabajo de investigación e innovación didáctica, conformados generalmente por docentes del territorio y las universidades pedagógicas. El proyecto constituye un plan de acción de carácter prospectivo e integrador, donde se anticipan y articulan tareas que tienen como finalidad la producción de conocimientos científicos acerca de determinadas esferas de la realidad educativa.

El Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica del MINED se conforma mediante diferentes tipos de proyectos, entre los que se encuentran, los que se dirigen desde las universidades pedagógicas, así como los que se gestionan desde el propio centro escolar, para buscar soluciones por la vía científica a los problemas identificados en ese propio contexto, los que generalmente están dirigidos hacia el mejoramiento educativo, y desde ellos se estudian aspectos particulares en áreas específicas.

Además existen en el contexto cubano otras interfases de colaboración entre docentes de ciencias, que tienen un carácter más abierto e informal, tales como *las redes y las cátedras*, las cuales se consideran como espacios de intercambio, de producción de conocimientos y de diálogo permanente y reflexivo que parten de un trabajo conjunto y colaborativo. Estas asociaciones profesionales tienen la importante tarea de abrir nuevos canales de comunicación para mantener a los profesores informados de los progresos actuales dentro de las ciencias y compartir preocupaciones para buscar soluciones colectivas que contribuyan al mejoramiento de la educación científica para todos.

Como ejemplo de las últimas vías mencionadas se presentará de forma breve el proyecto '*Educación científica de calidad para todos en la provincia de Villa Clara*', gestionado desde la Universidad de Ciencias Pedagógicas "Félix Varela" de la propia provincia, el cual tuvo entre sus principales objetivos la creación de una red, la cual ha devenido como un espacio interactivo de reflexión, intercambio, difusión y producción de conocimientos y prácticas, dirigido al mejoramiento de la calidad de la educación científica en el territorio de la provincia de Villa Clara, donde participan docentes, especialistas e investigadores que trabajan en el área de las ciencias.

El sistema de trabajo de la red concibió diversas actividades, tanto presenciales (reuniones de trabajo colaborativo, seminarios de actualización, talleres, eventos, entre otros), como virtuales (intercambio de información y reflexiones a través del correo electrónico, listas de discusión, foros y otras).

En general, la red contribuyó a lograr una articulación coherente, entre las innovaciones, experiencias pedagógicas de avanzada y trabajos científicos, para promover la elevación de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en los diferentes niveles educativos, tanto en los ámbitos docentes como extradocentes, así como en la formación inicial y continuada de los docentes de ciencias.

Resumiendo, la formación continuada de los docentes de ciencias en el contexto cubano, a través de la educación de postgrado, del trabajo metodológico, de los grupos de proyectos, de las redes y cátedras, ha permitido la obtención de resultados científicos, tanto de orden teórico como práctico, los cuales se han socializado mediante la presentación de ponencias en eventos y la publicación de artículos científicos, contribuyendo de esta forma a la elevación de la profesionalidad de los profesores del área.

Conclusiones

La formación de docentes de ciencias en Latinoamérica, según se ha tratado, transcurre en general a través de diversos modelos de formación y en diferentes tipos de instituciones formadoras, y se caracteriza por una heterogeneidad en cuanto a la duración de los estudios, el nivel que se alcanza, y las especialidades a las que responde dicha formación. Se insiste además, entre otros aspectos, en la necesidad de lograr el acercamiento entre los centros formadores y la realidad educativa, lo cual puede tener una influencia directa en los procesos de mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la práctica escolar.

En particular, en el trabajo fueron analizadas estas cuestiones para el caso del modelo cubano, enfatizándose en el papel de las universidades pedagógicas, las cuales contribuyen a garantizar el vínculo entre la formación científica y psicopedagógica, así como a integrar en un mismo sistema la formación inicial y la formación continuada íntimamente ligada a la investigación pedagógica y la práctica escolar. Independientemente de lo logrado en el caso cubano, aún es preciso continuar trabajando en la búsqueda de alternativas que contribuyan a elevar la calidad del aprendizaje de los docentes en formación, en los contenidos de las disciplinas científicas y en sus expectativas con respecto a las carreras pedagógicas.

Es importante destacar que, dada la enorme diversidad de contextos educativos, nunca se tendrá una sola respuesta correcta para enfrentar los cambios en la formación del profesorado de ciencias, por tanto el punto central de la búsqueda debe ser la identificación de los criterios que puedan servir de base para la estructuración de modelos y la organización de currículos que funcionen mejor en cada entorno específico. De esta forma, es posible lograr que los docentes de ciencias puedan prepararse para analizar e interpretar las experiencias, innovaciones y las tendencias de renovación para tomar lo positivo de ellas, lo que se adapte a sus necesidades y contextos, de manera tal, que les permita aplicar y crear innovaciones ajustadas a sus condiciones específicas.

Referencias bibliográficas

- Asencio, E. (2002). *Modelo didáctico para la dinamización del proceso de enseñanza –aprendizaje de la Física General en la formación de profesores de Física*. Tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santa Clara, Cuba.
- Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro. *Informe de la comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Francia: UNESCO.
- Garritz, A. (2010). La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. [En línea]
- Gil, D. et al (2005) *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* Chile: Andros Impresores.
- Furió, C. y Gil, D. (1999). *Hacia la formulación de programas eficaces en la formación continuada del profesorado de ciencias. Educación científica. Actas del Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. Formación Permanente de Profesores*. Servicio de publicaciones Universidad de Alcalá, 129-148.
- Macedo, B. (1999). La enseñanza de las ciencias en Latinoamérica. *Educación científica. Actas del Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. Formación Permanente de Profesores*. Servicio de publicaciones Universidad de Alcalá, 19-25.
- Macedo, B. (2008). Cultura y formación científica: un derecho de todos. *Didáctica de las Ciencias: Nuevas perspectivas*, segunda parte, Cuba: Sello editor educación cubana, 22-28.

- Macías, A. (2005). Panorama general de la formación docente en América Latina. *Disco compacto Módulo 1, Maestría en Ciencias de la Educación*. MINED: La Habana.
- MINED (1995). La educación en Cuba. *En Congreso Internacional Pedagogía 95*. MINED: La Habana.
- OEI (2012). *Metas educativas 2021. Documento final*. España. En línea en: www.oei.org.es.
- Paniagua, M. (2002). *La formación y la actualización de los docentes de secundaria. Herramientas para el cambio en educación*. En *Educación secundaria: un camino para el desarrollo humano*. Chile: UNESCO/OREALC, 107-125.
- Sanz, N. & López, J. (2012). Cultura científica para la educación del siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación*, 58, s/p. En línea en: <http://www.campus-oei.org/revista/rie58>
- Soussan, G. (2002). La formación de docentes en Francia: los institutos universitarios de formación de maestros. IUFM. *En formación docente: un aporte a la discusión*. Chile: UNESCO/OREALC, 123-147.
- UNESCO. (2002). *Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PREALC)*. Chile: UNESCO.
- UNESCO/OREALC. 2005. *Proyecto regional de educación científica*. Chile: UNESCO.