Transformación, ISSN: 2077-2955, RNPS: 2098, julio-diciembre 2013, 9 (2), 45-57

La identificación y clasificación de organismos vivos en el contexto de la transformación curricular para formar profesores que imparten Biología

Identification and classification of living organism in the context of remodeling the curriculum for the training process of professor of Biology

Dr. C. Isidro Eduardo Méndez Santos
imendez@ucp.cm.rimed.cu

Lic. Julio Rifá Téllez
jrifa@ucp.cm.rimed.cu

Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí"

Los autores son profesores de la Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí". **Méndez Santos** es doctor en Ciencias Biológicas y profesor titular, actualmente dirige el Centro de Estudios de Educación Ambiental de la Universidad, coordina una maestría en el mismo campo y preside la Comisión de Grado, es además miembro del Consejo Científico del Ministerio de Educación. **Rifá Téllez** es Máster en Educación Ambiental y Profesor Asistente, se desempeña como profesor de Biología e investigador del Centro de Estudios antes mencionado, colabora actualmente con instituciones educativas en Guinea Ecuatorial; se ha especializado en la enseñanza de la Biosistemática.

RESUMEN

Se fundamenta la propuesta de declarar en los modelos del profesional de la Licenciatura en Educación, especialidades Biología – Química y Biología - Geografía, la aspiración de formar una competencia que asegure la actuación estratégica del profesor que imparte Biología, para determinar la identidad, posición taxonómica y filogenia de los organismos vivos, imprescindibles para su manejo sostenible y preservación, en un contexto de compromiso ético con la sociedad y el medio ambiente. Se argumenta la pertinencia de esta propuesta,ante la responsabilidad que dicho profesional adquiere actualmente con la educación para la conservación de la biodiversidad, dentro y fuera del ámbito escolar y en correspondencia con las necesidades educativas de cada persona.

Palabras clave: Identificación y clasificación de organismos vivos, competencia biosistemática, formación de profesores de Biología.

ABSTRACTS

The article argues the proposal of declaring the aspiration of developing a competence that ensures the capacity of strategic professional performance by determining the identity, the systematic position and phylogeny of living organisms in the professional models of the professor of Biology - Chemistry and Biology Geography. This competence is indispensable for sustainable handling and preservation of species, in a context of ethical commitment with the society and the environment. The relevancy of the proposal is back up from the perspective of teachers, inside and outside of the school environment, in preserving biodiversity according to individual's educative needs.

Key words: Identification and classification of the living organism, biosystematics competence, professor of Biology

training process.

Desde el surgimiento de la Biología como ciencia, la Sistemática ha sido una de sus ramas más importantes. La comprensión, delimitación comparación y reconocimiento de planes estructurales, jerarquía y filogenia de las estirpes naturales, ha formado parte de su objeto de estudio y, en función de ello, la creación de condiciones necesarias para que sea posible la identificación y clasificación de organismos vivos, requisito considerado indispensable para el manejo de lo que actualmente se denomina diversidad biológica.

Constituye esta una tarea en la que se deben involucrar todos los egresados de las especialidades biológicas, con independencia del perfil con que se formen, bien sea orientados a las investigaciones y gestión de los recursos biológicos o a la enseñanza. Por otra parte, las peculiaridades del trabajo en esta dirección, adquieren nuevos matices en cada época histórica, según corresponde al grado de desarrollo alcanzado por la ciencia y las necesidades de la práctica social.

En el ámbito académico se ha puesto de manifiesto una tendencia a considerar que sólo tiene un claro compromiso con la identificación y clasificación de organismos vivosel biólogo que se forma para la investigación y el manejo de la biodiversidad, mientras que, el que se prepara como profesor, nada tiene que aportar en esa dirección. Si resultara necesario disponer de una evidencia que lo confirme, bastaría analizar los planes de estudio A, B y C correspondientes a la Licenciatura en Educación, Especialidad Biología, y podrá comprobarse que no se hace en ellos ninguna referencia directa a la necesidad de educar al docente en esa dirección (Ministerio de Educación, 1990). Los más escépticos llegan a sostener que la complejidad de ese contenido es tal, que desborda las potencialidades de los procesos de formación profesoral. En el presente artículo se defienden posiciones diametralmente opuestas.

El debate con relación a esta temática resulta sumamente pertinente, pues en la República de Cuba se produce actualmente el proceso de implementación de nuevos planes de estudios para las universidades de ciencias pedagógicas (los denominados planes D). Al reajustar aspectos que no funcionaron adecuadamente, durante la ejecución de los anteriores planes C, se generaron cambios en cantidad suficiente, como para que fuera posible iniciar un nuevo ciclo de preparación, diseño, aplicación y evaluación, característicos del proceso de transformación curricular.

En el proceso antes mencionado están involucradas las carreras en que se forman profesores para la enseñanza de la Biología en las educaciones Secundaria Básica y Preuniversitaria, los cuales, en esta nueva etapa, egresarán con doble especialidad (Biología - Geografía y Biología - Química). En el sistema educativo cubano, estos planes de estudios se aplican por igual en todas las universidades pedagógicas del país, aunque cada una tiene determinada autonomía para adecuarlos a sus condiciones y dotarlos de cualidades distintivas a partir del currículo propio y optativo.

Por tanto, este resulta un momento propicio para reflexionar sobre el objeto de la profesión del docente que egresa de las universidades de ciencias pedagógicas con el propósito de impartir Biología en la enseñanza media cubana, identificar nuevos reclamos planteados por la sociedad a su accionar profesional en las actuales circunstancias y determinar los condicionamientos que ello establece para su formación.

Métodos

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados en el párrafo anterior, se aplicaron métodos propios del nivel teórico del conocimiento, como el analítico–sintético, inductivo–deductivo y el enfoque de sistema, para valorar información obtenida de cuatro fuentes fundamentales:

Transformación, ISSN: 2077-2955, RNPS: 2098, julio-diciembre 2013, 9 (2), 45-57

1) La bibliografía consultada.

2) Las opiniones aportadas por especialistas consultados al respecto. Se incluyen en este grupo: a) Expertos en Biología, que se dedican profesionalmente a la identificación y clasificación de organismos vivos. b) Educadores que prestan sus servicios en carreras en que se forman biólogos para la investigación y el manejo de la biodiversidad. c) Educadores que prestan sus servicios en carreras en que se forman profesores para la enseñanza de la Biología.

3) Evidencias obtenidas en actividades docentes desarrolladas en el marco de las carreras en que se han formado profesores para la enseñanza de la Biología en la Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí".

4) Experiencias registradas por los autores, durante más de 35 años en la prestación de servicios especializados de identificación y clasificación de plantas en el Herbario "Julián Acuña Galé" (HIPC, sensu Index Herbariorum).

Resultados

La identificación y clasificación de organismos vivos en el contexto histórico en que surgen los nuevos planes de estudio.

Profundizar en el conocimiento de los organismos vivos y su manejo, constituyen uno de los segmentos de la actividad (área de desempeño), sobre el que recae el accionar del biólogo, por lo que ha ocupado un papel relevante en el objeto de su profesión (entendido este último en el sentido explicado porHorruitinier (2008). Por tanto, el perfeccionamiento de los sistemas de clasificación y el enriquecimiento de la información necesaria para establecer la identidad de esos recursos biológicos, forma parte de sus modos de actuación (el saber, el hacer y el ser de ese profesional).

Dado queen el objeto de la profesión está presente la identificación y clasificación, el desarrollo de las competencias que ello supone resultan imprescindibles para el conocimiento, el aprovechamiento óptimo y sostenible, así como para la conservación de los organismos, se trata de contenidos esenciales para asegurar el correspondiente desempeño.

Por eso, no es raro que se asuma la preparación del futuro egresado para identificar y clasificar organismos vivos, como parte del encargo que la sociedad plantea a la universidad que forma biólogos puros y que tal aspiración se declare, con mayor o menor precisión en el diseño curricular de esa carrera, contextualizada al objeto de la profesión, los modos de actuación, el objetivo y las habilidades que debe alcanzar el egresado (Prieto, 2007). En consecuencia, los métodos y procedimientos que permiten develar cualidades distintivas en esas identidades, constituyen contenidos esenciales de enseñanza en su currículo.

Si bien las ideas expuestas en párrafos anteriores, han encontrado consenso a lo largo de la historia de la formación de profesionales de la Biología, adquieren una relevancia particular en el contexto ambiental en que surgen los nuevos planes de estudio. Entre los rasgos principales que caracterizan esta situación, pudieran citarse los siguientes:

- Se agudizan los problemas ambientales en el ámbito global, regional y local [1]

[1] Por sólo citar una fuente actualizada, véase la valoración que hace de esta situación la Organización de Naciones Unidas) (2012).

- Se consolida y generaliza el uso del concepto de biodiversidad. [2]
- La pérdida de la diversidad biológica clasifica como uno de los problemas ambientales más apremiantes en el ámbito global (Serrano y Fernández, S.f.) y el cuarto, por su importancia, en Cuba (Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, 2010ª y 2011). En consecuencia, crece y se generaliza el interés por la biodiversidad.

Por todo lo anteriormente expresado y teniendo en cuenta la significación que adquieren la identificación y clasificación para la investigación, manejo y conservación de los organismos vivos, se puede asegurar que ambas tareas constituyen una de las áreas de desempeño más importantes del profesional de la Biología, en las actuales condiciones.

La identificación - clasificación y el objeto de la profesión del profesor de Biología.

Para enseñar Biología, como es lógico, resulta imprescindible que el profesor domine su contenido y si la identificación y clasificación de organismos vivos forma parte del objeto de estudio de la misma, deviene en parte de la realidad sobre la cual ha recaído siempre su actividad profesional.

En el contexto cubano, tal realidad ha sido reconocida, aunque de manera indirecta, en los planes de estudios que han estado vigentes para la formación de profesionales de la Biología que se desempeñen específicamente como profesores (no entran aquí los denominados biólogos puros, que tienen a la docencia como parte de su campo de acción y a la comunicación de contenidos en su esfera de actuación). Así, en el Plan A, que entró en vigor en el curso1977 - 78, se implementaron por primera vez las prácticas de campo, las cuales se concibieron esencialmente para vincular la teoría con la práctica y realizaron importantes contribuciones a la preparación del profesional para la identificación y clasificación de organismos vivos. El Plan B, iniciado en 1980, al aumentar el tiempo destinado a esta actividad y potenciar en ella una relación más estrecha entre el saber y el hacer, propició que se trabajara con mayor profundidad en esta dirección.

El Plan C, implementado en 1990, declaró entre sus objetivos formativos generales, a la aplicación, de manera consecuente y creadora, del sistema de conocimientos y habilidades profesionales propias de la Biología. Para el tercer y cuarto año de la carrera, se aspiraba a que el maestro en formación describiera y ordenara organismos, según sus características, en un sistema natural, tomando a la especie como unidad fundamental, y que a la vez, aplicara métodos de herborización, así como técnicas para la confección y mantenimiento de acuarios y terrarios (Ministerio de Educación, 1990). Ninguna de estas metas podoser alcanzada, si no se logró que el egresado dominara la Sistemática Biológica y, como parte de ella la identificación y clasificación.

Un tratamiento mucho más directo se le dio al tema de la identificación y clasificación de organismos vivos, desde el micro-currículo de algunas disciplinas, lo cual puede ser constatado en una parte de la literatura docente que fue creada para la carrera y se ha venido utilizando desde entonces, particularmente en las obras de: Bonani, Urquiola y Beyra (1987); Valentín (1988); Noa (1988), Armiñana, Díaz y Garcés (1989); Chirino, Armiñana, Garcés y Arredondo (1990) y Chirino, Armiñana, Garcés y Arredondo (2000). También se profundizó en el asunto, desde la perspectiva de la investigación

[2]El término (biodiversity en idioma inglés, neologismo que constituye una contracción de la expresión biological diversity), fue dado a conocer por Walter G. Rosen en 1985 (Vanhulst, 2011). Desde el punto de vista académico, pasó a ser de uso generalizado a partir de la firma del Convenio sobre la Diversidad Biológica (Organización de Naciones Unidas, 1992), y su definición fue ampliamente discutida durante el primer lustro de la década de 1990 (véase al respecto, entre otros, a: Dirzo, 1990; Raven, 1992; Solbrig, Emden and Van Ordt, 1992; Ehrlich and Ehrlich, 1992 y Berovides, 1995).

Transformación, ISSN: 2077-2955, RNPS: 2098, julio-diciembre 2013, 9 (2), 45-57

educativa y el trabajo metodológico, sobre lo cual han trascendido los aportes realizados por Méndez, Castellanos, Guerra y Garcés. (1996-97), Méndez y Castellanos (1996-97), Méndez, Caballero y Bermúdez (2003).

También el macro-currículo de las carreras que forman profesores para la enseñanza de la Biología, como parte de los planes D (Licenciatura en Educación, especialidades Biología - Química y Biología - Geografía) orientan, aunque de manera indirecta, que se trabaje en esta dirección (véase al respecto a Pérez, 2010 y Hernández., 2010). Merece destacarse, ante todo, lo que se señala con relación a los objetivos, particularmente aquel de carácter general, referido a utilizar un enfoque científico-investigativo en el tratamiento del contenido de enseñanza-aprendizaje, de manera tal que contribuya al desarrollo del pensamiento lógico y creativo, despertando el interés por el estudio de las Ciencias Naturales.

También se orienta en esta dirección el objetivo establecido para el tercer año, referente a planificar, orientar y controlar en labores agrícolas y excursiones docentes. Hay que tener en cuenta que estos espacios educativos son especialmente propicios para que los estudiantes de la Secundaria Básica y el Preuniversitario, entren en contacto directo con múltiples organismos vivos, por lo que el profesor que imparte la Biología se ve obligado a aplicar métodos específicos para determinar la identidad de cada uno y trasmitir información relativa a su posición en los sistemas taxonómicos.

Los documentos anteriormente citados, al establecer las propiedades inherentes a la profesión, que el egresado debe poner de manifiesto en su modo de actuación, delimitan también espacios para formar al docente en la identificación y clasificación de organismos vivos. Es el caso de lo que se señala como función orientadora del proceso de desarrollo de la personalidad de sus educandos y como función investigativa y de superación. La primera se concibe para ser ejercida a través de diferentes acciones educativas, fundamentalmente en círculos de interés, sociedades científicas, trabajos por proyectos y actividades extraescolares, de acuerdo con las necesidades sociales. Con la segunda, se le convoca a la aplicación del método científico para la solución de los problemas que le plantea la práctica profesional en las diferentes esferas de actuación y establecer, para ello, vías o alternativas.

Sin embargo, las situación ambiental imperante en el momento en que se implementan los planes D (curso 2010 - 2011), le condicionan nuevos problemas profesionales al profesor que imparte Biología.

A los escenarios descritos en el epígrafe anterior, podrían agregarse los siguientes:

- La situación creada exige que cada ciudadano del planeta realice su contribución individual a la gestión de los riesgos que guardan relación con el deterioro ambiental (Organización de Naciones Unidas, 2012). La educación ambiental se afianza entonces como la herramienta más afectiva para revertir, a largo plazo, la pérdida de la biodiversidad, pues es la única que permitirá incorporar a todos los sujetos a los esfuerzos globales que se realizan para revertir el problema. El amplio consenso alcanzado alrededor de esta idea, permitió que se le encargara a la UNESCO la coordinación del Decenio de Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo sostenible (2005 - 2014).
- Respondiendo a esta situación, pedagogos cubanos han fundamentado, de manera convincente, la necesidad de desarrollar una cultura de la biodiversidad (Méndez, 2010) y de educar para la conservación de la biodiversidad (Guerra 2011), áreas en la cuales el profesor de biología está llamado a ocupar un papel protagónico.
- Es por eso que, en el ámbito escolar y comunitario, por diferentes vías y cada vez con mayor asiduidad, se implementan proyectos de educación ambiental relativos a las áreas protegidas, las especies en peligro de extinción y exóticas invasoras, así como al uso de recursos bióticos con

múltiples fines, incluida la medicina natural y tradicional, entre otros, (véase lo que plantea al respecto el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, 2010b).

En este contexto puede asegurarse que la identificación y clasificación de organismos vivos, no puede seguir siendo una actividad de carácter técnico - especializada que realicen únicamente los profesionales de la Biología, para pasar a formar parte, de una forma u otra, de la actividad cotidiana de cada ciudadano, aunque difiera en cuanto a los métodos que se apliquen y en el alcance de los resultados que se obtengan (véase al respecto a Méndez, 2011). El profesor que imparte Biología en el sistema educativo establecido en el país, es el máximo responsable (aunque no el único) de formar, de manera continua, a las personas para enfrentar esa tarea. No se trata de convertir a cada individuo en un especialista en el tema, sino de desarrollar en ellos una cultura al respecto (saberes y procedimientos generales, apropiación de significados y capacidad de valoración, entre otras cualidades).

Socializar conocimientos relativos a los organismos vivos (incluidos los procedimientos seguidos para determinar su identidad), ha constituido históricamente un área de desempeño sobre la cual ha recaído el accionar del profesor de Biología y ha ocupado un papel relevante en el objeto de su profesión. Sólo que, por lo general, esa labor ha estado limitada al ámbito de la escuela y, en las nuevas condiciones, se necesita que se extienda al resto de la comunidad, para preparar e incorporar a cada ciudadano a los esfuerzos globales que se realizan para manejar de manera sostenible los recursos biológicos, con énfasis en su conservación. Encontrar las variantes más idóneas para hacerlo, en correspondencia con las necesidades educativas de cada persona, deben formar parte también de sus modos de actuación.

Entonces, la identificación y clasificación de organismos vivos se presenta en la actualidad como un problema para el profesional de la Biología, bien de desempeñe en la investigación y el manejo de la biodiversidad o asuma la docencia. Sólo que, para el primero, la prioridad radica en contribuir al perfeccionamiento de la teoría y metodología que se necesita para hacerlo de la manera más eficiente, mientras que en el caso del segundo, lo más importante es la dirección del proceso de enseñanza - aprendizaje orientado en esa dirección.

Si se acepta que, en las condiciones actuales, la sociedad plantea nuevas exigencias al desempeño del profesor de Biología, en lo que se refiere a la dirección del proceso de enseñanza - aprendizaje de contenidos relativos a la identificación y clasificación, que resultan indispensables para la caracterización, aprovechamiento óptimo y sostenible, así como para la conservación de los organismos vivos, esta situación, presente en el objeto de la profesión, debe ser caracterizada explícitamente en el documento rector de la carrera. Pero, ¿de qué forma reflejarlo?

Educar al profesor que impartirá Biología en esta dirección, presupone desarrollar en él aspectos:cognitivos(dominio de los elementos teóricos básicos y del procesamiento metacognitivo); motivacionales (identificación y objetivación de la necesidad de determinar la identidad y posición taxonómica de los organismos vivos con los cuales se establecen relaciones, sentido de reto y emprendimiento); procedimentales (aplicación de los procedimientos y métodos específicos generados por la Biología como ciencia y que permiten obtener los resultados deseados); desarrolladores (habilidades, flexibilidad, creatividad)y formativos(compromiso ético con la sociedad y con la conservación de la biodiversidsad),que se manifiestan en la calidad de la actuación profesional del sujeto y garantizan su desempeño con idoneidad y responsabilidad, en un contexto de mejoramiento continuo.

Visto así, la identificación y clasificación de organismos vivos puede ser considerada como una competencia a formar en el profesor que impartirá Biología, entendida esta cualidad de la personalidad, como una configuración psicológica compleja (González, 2002) o como procesos complejos de desempeño (Tobón, 2005y 2008), que aseguran idoneidad, eficacia, eficiencia, efectividad y pertinencia, entre otros atributos.

Transformación, ISSN: 2077-2955, RNPS: 2098, julio-diciembre 2013, 9 (2), 45-57

Esta competencia podría ser denominada en términos de 'competencia biosistemática'. Aunque necesita de una fundamentación y descripción que rebasa los objetivos del presente artículo, podría ser conceptualizada, al menos preliminarmente, *como el actuar estratégico, que permite al profesor que imparte Biología, desempeñarse con idoneidad para determinar información relativa a la identidad, posición taxonómica y filogenia de los organismos vivos, que resulta necesaria para su manejo sostenible y conservación, en un contexto de compromiso ético con la sociedad y el medio ambiente en general.*

Los autores del presente artículo sostienen que la aspiración de formar esa competencia en el profesorno puede ser reflejada sólo en el micro-currículo de disciplinas específicas, sino en el documento rector de la carrera. Es por eso que se propone declararlo explícitamente en los modelos del profesional de la Licenciatura en Educación, Especialidad Biología - Química (Hernández et al., 2010) y de la Licenciatura en Educación, Especialidad Biología - Geografía(Pérez, et al., 2010).

La formación de la competencia biosistemática en el profesor que imparte Biología.

Asumir la identificación y clasificación de organismos vivos como una competencia que debe ser formada en el profesor que imparte Biología, implica una descripción detallada de la misma, para cual pudieran utilizarse los presupuestos metodológicos defendidos por Alles (2005 y 2007) o Tobón(2006), por sólo citar algunos autores contemporáneos que están trabajando en esa dirección. Sin embargo, ello quedará para próximas contribuciones a realizar por los autores. Sólo se adelantará, de manera preliminar, una valoración de los principales aspectos a tener en cuenta para logarlo.

Tanto en la carrera de Biología - Geografía, como en la de Biología – Química, será necesario trabajar para formar la competencia biositemática, desde todos los procesos sustantivos que se desarrollan en las universidades: la formación, la investigación y la extensión universitaria (Horruitinier, 2008).

El proceso de formación de esta competencia en el profesor que imparte Biología, es concebida por los autores desde la posición teórica de la educación avanzada (Añorga,Robau, Magaz, Caballero, Del Toro y Capote, 2000), como un proceso de mejoramiento continuo, que genere potencialidades conscientes de crecimiento profesional y estimule la cooperación, a la par de la satisfacción personal. Es por eso que, atendiendo alprimero de los procesos citados en el párrafo anterior, habrá que trabajar porque tal objetivo, durante el pregrado y el postgrado. Ello obliga a explotar todas las potencialidades que ofrece la formación inicial (en el sentido de Carvajal, 2013), la superación profesional y la formación académica de postgrado (según contempla el Ministerio de Educación Superior, 1996).

En estos contextos debe ejercitarse el uso de todo el arsenal metodológico que, a lo largo de su historia, ha acumulado la Biología para la identificación y clasificación de los organismos vivos, y que ha sido caracterizado, en términos generales, por Méndez (2011) y, desde una perspectiva más particular por Rifá y Méndez (2010), así como por Méndez y Rifá (2011a y b).

La utilización del método de análisis guiado por descriptores y claves debe implementarse desde una perspectiva sistémica, según la cual, además del empleo de instrumentos de este tipo, se desarrollen capacidades en los estudiantes para valerse de ellos. Como parte de esto último, se necesita explotaren la docencia aquellas fuentes más actuales que describan las diferentes unidades taxonómicas de los sistemas de clasificación vigentes, velando porque estas sean idénticas o similares a las que los gestores utilizan para manejar de manera sostenible a la biodiversidad. Implica también, desarrollar el dominio del vocabulario técnico, familiarizar a los estudiantes con el estilo científico en que se redactan los textos técnicos especializados para facilitar su interpretación y adiestrar al profesor en formación para determinar el grado de correspondencia existente entre el taxón que se describe y el espécimen que se identifica, entre otras tareas.

En la actualidad una buena parte de esos catálogos especializados en que es posible obtener descripción gráfica o textual de diferentes taxones y que pudieran tomarse como referente para la identificación y clasificación de organismos vivos, se encuentra disponible en la Internet. Garantizar el acceso de los profesores a esos sitios especializados, deviene en fortaleza para la formación en ellos de la competencia biosistemática.

La comparación con especímenes de colecciones científicas, es otro de los métodos genéricos empleados para la identificación y clasificación de organismos vivos. Para su utilización a gran escala en el proceso formativo de las carreras, se necesita, ante todo, de un esfuerzo sostenido de las instituciones, destinado a la creación, enriquecimiento permanente y conservación de colecciones biológicas (herbarios y entidades complementarias, gabinetes con animales sometidos a taxidermia, terrarios y ceparios, entre otras), las cuales deben prestar servicios sistemáticos a la docencia y la investigación (véase al respecto a: Banasco, 2004; Moreno, 2007; Delgadillo y Góngora, 2009; Serrato, 2011). A ellos se puede agregar, el acondicionamiento delos campus universitarios para el cultivo o cría de especímenes vivos (arboretos, jardines botánicos y minizoológicos, por sólo citar algunas modalidades).A la gestión de estas entidades deberán estar estrechamente vinculados los estudiantes, así como a la generación y socialización de los nuevos conocimientos que pueden obtenerse de la investigación que, de alguna forma, las involucra.

De igual modo, se debe promover la vinculación de los maestros en formación a instituciones científicas y productivas, donde presten servicios colecciones de este tipo. Es necesario entrenarlos en el acceso, procesamiento y comunicación de la información existente en ellas, para solucionar necesidades que se generan como parte del ejercicio de la profesión.

La consulta a especialistas constituye también un método que tradicionalmente se utilizan para la identificación y clasificación de organismos vivos. En la medida que el profesor pueda asumir la función de experto, podrá hacer una contribución más importante al desarrollo de la competencia en los estudiantes de la carrera. Pero se necesita también que estos últimos entren en contacto con peritos de otras instituciones y sepan dirigirse a ellos. Esas apelaciones pueden hacerse personalmente y en tiempo real o utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones, bien sea para establecer los contactos necesarios o para complementar los datos que aseguran el resultado.

Un escenario que resulta sumamente propicio para la formación de la competencia biositemática del profesor que imparte Biología (y que guarda relación con el método explicado en el párrafo anterior), se configura al concretarse su participación en aquellos espacios en que se discute con relación a la identidad y posición sistemática de los seres vivientes. Ello incluye, como es lógico, a los eventos científicos especializados, pero también a aquellos que son promovidos por las asociaciones de aficionados al conocimiento, cultivo o crianza de distintos grupos de organismos y hasta en los foros y listas de discusión, que se desarrollan utilizando la Internet.

Será necesario asegurar que el proceso formativo permita que el estudiante utilice de manera sistémica los métodos para la identificación y clasificación de organismos vivos, para asegurar que los resultados que se obtengan con la utilización de uno de ellos puedan ser complementados y verificados por los que se logren con el empleo de otros.

A los efectos del pregrado, será necesario intencionar en esa dirección el componente académico, laboral e investigativo. En lo que respecta al primero de ellos, el aporte principal lo realizan las disciplinas Zoología, Botánica y Práctica de Campo, así como la asignatura Microbiología, pero como es lógico, no podrá limitarse a la contribución de estas últimas. La formación de la competencia biosistemática no debe tampoco intentarse sólo desde las clases prácticas, sino que debe ser un proceso intencionado desde todas las tipologías de clases y formas organizativas.

Transformación, ISSN: 2077-2955, RNPS: 2098, julio-diciembre 2013, 9 (2), 45-57

Será necesario que la asignatura Microbiología asuma mayor protagonismo que en etapas anteriores, según se infiere al analizar las obras de Yaunner (1988) y Martínez, Sánchez, Quintana, Pazos y del Barrio (1992). Sin embargo, el programa actual de la disciplina correspondiente al Plan D (Padrón y Delgado, 2012), no constituye un punto de partida idóneo para que se produzca al respecto el salto cualitativo necesario.

La práctica de campo constituye el escenario con potencialidad para realizar un aporte más integral a la formación de la competencia biosistemática, por cuanto pone en contacto al estudiante con una significativa cantidad de organismo vivos en su hábitat natural y que pueden ser apreciados en su diversidad, lo cual aporta la información exhaustiva que se necesita para la aplicación de métodos que permiten la identificación y clasificación de organismos vivos.

Las restantes disciplinas pueden contribuir también a la formación de la competencia biosistemática, sobre la base de una estrategia que contemple, entre otros aspectos, el uso sistemático de la nomenclatura científica, el manejo de la identidad precisa y posición en sistemas actualizados de clasificación de todos los organismos vivos que se citen al abordar el contenido y la aplicación de una lógica biosistemática al interpretar los fenómenos biológicos.

Los componentes: laborale investigativo, deberán utilizarse para propiciar que el maestro en formación aplique creativamente, en la dirección del proceso educativo y, en particular, en el de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas biológicas, el nivel de desarrollo alcanzado en la formación de la competencia biosistemática. Constituye también espacio propicio para el diseño e implementación de círculos de interés y sociedades científicas, en que la identificación clasificación de organismos vivos ocupe una posición protagónica, así como para involucrarse en el trabajo por proyectos que tengan incidencia no sólo en la escuela, sino también en la comunidad y su entorno.

Conclusiones

La identificación y clasificación de organismos ocupa una posición relevante en el objeto de la profesión del biólogo, tanto para el que se desempeña en la investigación y el manejo de la biodiversidad, como para el que asume la docencia.

En el caso del profesor que imparte Biología, al objeto de su profesión se agrega la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la biosistemática, que se ocupa de la comprensión, delimitación, comparación y reconocimiento de planes estructurales, jerarquía y filogenia de las estirpes naturales.

En la época actual, en que se agudiza la pérdida de la biodiversidad como parte del deterioro ambiental, la identificación y clasificación de organismos vivos adquiere relevancia especial, por cuanto deviene en condición necesaria para la conservación de la biodiversidad,

En estas condiciones, la identificación y clasificación de organismos vivos no puede seguir siendo una actividad de carácter técnico - especializada, que realicen únicamente los profesionales de la Biología, para constituir una práctica cotidiana de cada ciudadano. Debido a ello, a la labor del profesor que imparte Biología, se agrega un nuevo problema profesional relacionado con la educación para la conservación de la biodiversidad, dentro y fuera del ámbito escolar, en correspondencia con las necesidades educativas de cada persona.

Para que esté en condiciones de responder a este problema profesional, hay que formar en el profesor que imparte Biología, cualidades que aseguren su idoneidad, eficacia, eficiencia, efectividad y pertinencia al determinar la información relativa a la identidad, posición taxonómica y filogenia de los organismos vivos, que resulta necesaria para su manejo sostenible y conservación, en un contexto de

compromiso ético con la sociedad y el medio ambiente, lo cual se identifica en el presente artículo como competencia biosistemática.

La competencia biosistemática debe ser formada desde todos los procesos sustantivos que se desarrollan en las universidades de ciencias pedagógicas: la formación, la investigación y la extensión. En la etapa de pregrado se deberá contribuir a ello a partir del componente académico, laboral e investigativo. En el ámbito académico, el aporte principal lo realizan las disciplinas Zoología, Botánica y Práctica de Campo, así como la asignatura Microbiología, aunque se necesita de la contribución de todas las restantes.

La aspiración de formar esa competencia en el profesor debe ser reflejada en el modelo del profesional en su condición de documento rector de la carrera.

Recibido: Mayo 2013
Aprobado: Junio 2013

Bibliografía

Alles, M. (2005). Diccionario de comportamientos; gestión por competencias. Buenos Aires: Gránica.

Alles, M. (2007). Desempeño por competencias; evaluación de 3600. Buenos Aires: Editorial Gránica.

Añorga, J., Robau, D., Magaz, G., Caballero, E., Del Toro, A., y Capote, R. (2000). Glosario de términos de la educación avanzada. La Habana: Ministerio de Educación.

Armiñana, R., Díaz, M., y Garcés, J. (1989). Prácticas de Zoología de invertebrados. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Banasco, J. (2004). Valor didáctico de la elaboración y organización de colecciones en ciencias naturales. En C. Pérez, J. Banasco, P. Recio, y E. Ribot, Apuntes para una didáctica de las ciencias naturales (págs. 68 – 92). La Habana: Pueblo y Educación.

Berovides, V. (1995). Acerca de la biodiversidad. Cocuyo, 4, 5 - 8.

Bonani, G. U., y Beyra, A. (1987). Botánica, plantas superiores. La Habana: Pueblo y Educación.

Carvajal, B. (2013). Competencias informacionales desde la formación inicial del docente. Tesis doctoral inédita. Camagüey: Universidad de Ciencias Pedagógicas “José Martí”.

Chirino, N., Armiñana, R., Garcés, J., y Arredondo, C. (2000). Claves dicotómicas para cordados. Editorial Pueblo y Educación.: La Habana.

Chirino, N., Armiñana, R., Garcés, J., y Arredondo, C. (1990). Prácticas de Zoología de los cordados. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Transformación, ISSN: 2077-2955, RNPS: 2098, julio-diciembre 2013, 9 (2), 45-57

Delgadillo, I. y. (2009). Colecciones biológicas; estrategias didácticas en la enseñanza - aprendizaje de la Biología. Biografía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza, 2(3), 148 – 157.

Dirzo, R. (1990). La biodiversidad, como crisis ecológica actual ¿Qué sabemos? Ciencias, 4(1), 48 - 55.

Ehrlich, A., y Ehrlich, P. (1992). Causes and consequenses of the desappearance of biodiversity. En J. Sarukhán, y R. Dirzo, México Ante los Retos de la Biodiversidad (págs. 77 - 106). México: CONABIO.

González, V. (2002). ¿Qué significa ser profesional competente? Reflexiones desde la perspectiva psicológica. Revista Cubana de Educación Superior, 22(1), 45 – 54.

Guerra, M. (2011). Estrategia pedagógica orientada a la biodiversidad y su conservación en la formación de estudiantes de Ciencias Naturales. Tesis doctoral inédita. Camagüey: Universidad de Ciencias Pedagógicas “José Martí”.

Hernández, J. (2010). Carrera de Licenciatura en Educación, Especialidades Biología – Química. En formato digital. La Habana: La Habana. Ministerio de Educación.

Horruitiner, P. (2009). La universidad cubana: el modelo de formación. Ciudad de la Habana: Félix Varela.

Martínez, J., Sánchez, A., Quintana, M., Pazos, V., y del Barrio, G. (1992). Microbiología general. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Méndez, A. (2010). Estrategia metodológica para el tratamiento interdisciplinario al contenido biodiversidad en el área de Ciencias Naturales del preuniversitario. Tesis doctoral inédita. Holguín: Universidad de Ciencias Pedagógica “José de la Luz y Caballero”.

Méndez, I., y Castellanos, L. (1996 - 97). Las claves analíticas en el manejo de la biodiversidad. Revista Jardín Botánico Nacional, XVII-XVIII, 63 - 66.

Méndez, I., y Rifá, J. (2011a). La identificación de organismos vegetales a partir del nombre común; un método útil para la enseñanza y el aprendizaje de la Botánica. Biografía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza, 4(7), 73-82.

Méndez, I., y Rifá, J. (2011b). Dimensiones e indicadores para la selección de claves analíticas a utilizar en la en la enseñanza de la Botánica. “La Matemática, la Física y la Informática en el siglo XXI". Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero”. Holguín: Sello Editor Educación Cubana (CD-ROM, ISBN: 978-059-18-00701-1).

Méndez, I., Castellanos, L., Guerra, M., y Garcés, J. (1996 - 97). El pensamiento biosistemático; componentes y etapas de su formación. Revista Jardín Botánico Nacional, XVII-XVIII, 67 - 70.

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. (2010a). Estrategia Ambiental Nacional 2011 -2015. La Habana: Agencia de Medio Ambiente.

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. (2010b). Estrategia Nacional para la diversidad biológica 2011 -2015. La Habana: Agencia de Medio Ambiente.

Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. (2011). Estrategia Nacional de Educación Ambiental 2011 -2015. La Habana: Centro de Información Gestión y Educación Ambiental.

Ministerio de Educación. (1990). Carrera de Biología. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación Superior. (1996). Reglamento de Educación de Postgrado de la República de Cuba. La Habana.

Moreno, J. (2007). El herbario como recurso para el aprendizaje de la Botánica. Acta Botánica Venezuelica, 30(2), 415 – 427.

Noa, A., y al., e. (1988). Prácticas de Botánica de plantas superiores. La Habana: Pueblo y Educación.

Organización de Naciones Unidas. (1992). Convenio sobre la diversidad biológica. Recuperado el 1 de abril de 2013, de www.cbd.int

Organización de Naciones Unidas. (2012). El futuro que queremos: documento final de la conferencia Río+20. A/CONF.216. Recuperado el 1 de abril de 2013, de Disponible en: http://rio20.net/iniciativas/el-futuro-que-queremos-documento-final-de-la-conferencia-rio20

Padrón, M., y Delgado, M. (2012). Programa de la disciplina "Introducción al estudio de la Biología". Ministerio de Educación.

Pérez, M. (2010). Carrera de Licenciatura en Educación, Especialidades Biología - Geografía. Ministerio de Educación. .

Prieto, D. (2007). Carrera de Biología. Centro Rector: Universidad de La Habana. La Habana: Ministerio de Educación Superior.

Raven, P. (1992). El carácter y el valor de la biodiversidad. En WRI, IUCN, y PNUMA (Edits.), Estrategia global para la biodiversidad (págs. 87 – 95).

Rifá, J., y Méndez, I. (2010). Clasificación de las claves analíticas utilizadas para la identificación de especies vegetales. Memorias del XII Encuentro de Botánica. Camagüey: Sello Editorial Educación Cubana (CD ROM, ISBN: 978-959-18-0682-6).

Serrano, H. F. (s.f.). Introducción al medio ambiente. Universidad para Todos. La Habana: Editorial Academia.

Serrato, D. (2011). La Botánica en el marco de las ciencias naturales: diversas miradas al quehacer pedagógico. Biografía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza, 4(6), 36 – 53.Disponible en http://www.pedagogica.edu.co/revistas/

Solbrig, O., Emden, V., y Van Ordt, V. (1992). Biodiversity and global change. Monograph No.8. Paris: International Union of BiologicalSciences.

Tobón, S. (2005). Formación basada en competencias; pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica (2da ed.). Bogotá: ECOE.

Tobón, S. (2008). Gestión curricular y ciclos propedéuticos. Bogotá: ECOE.

Transformación, ISSN: 2077-2955, RNPS: 2098, julio-diciembre 2013, 9 (2), 45-57

Tobón, S., Trial, A., Carretero, M., y García, J. (2006). Competencias, calidad y educación superior. Bogotá: Magisterio.

UNESCO. (2013). La Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible. Recuperado el 28 de mayo de 2013, de http://www.unesco.org/new/es/our-priorities/sustainable-development

Valentín, M. (1988). Botánica Sistemática I. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Vanhulst, J. (2011). Biodiversidad al cruce de las ciencias naturales y humanas. Recuperado el 1 de abril de 2013

Yaunner, S. y. (1988). Prácticas de Microbiología. La Habana: Pueblo y Educación**.**