



ARTÍCULO ORIGINAL

Contribución a la implementación de las estrategias curriculares en la carrera de Licenciatura en Microbiología

Contribution to implementation of curricular strategies in the Microbiology career

Marcia María Rojas Badía y María Elena Carballo Valdés

RESUMEN

Departamento de Microbiología,
Facultad de Biología, Universidad
de La Habana, Cuba.

Autor para correspondencia:
marcia@fbio.uh.cu
mecarballo@fbio.uh.cu

La carrera de Licenciatura en Microbiología tiene implementada las estrategias curriculares en las diferentes disciplinas (básicas, básicas específicas y de ejercicio de la profesión), a nivel horizontal y de manera transversal. La disciplina Ecología Microbiana, imparte sus asignaturas en el cuarto año de la carrera y el presente trabajo tiene como objetivo analizar cómo esta disciplina del ejercicio de la profesión tributa a la consolidación y desarrollo de las estrategias curriculares en el proceso de formación de los profesionales en Microbiología. Este análisis está en correspondencia con el modelo pedagógico, organizado con un enfoque sistémico, que permite la estructuración de los contenidos según el nivel de complejidad de los conocimientos. Además, responde a una adecuada inserción de los programas directores definidos por el Ministerio de Educación Superior (MES), y de las estrategias curriculares tales como: protección y conservación del medio ambiente, bioseguridad, preparación para la defensa, aspectos económicos, técnicas de dirección, herramientas de Informatización y habilidades pedagógicas. Es fundamental desarrollar la estrategia de preservación y conservación del medio ambiente, teniendo en cuenta la necesidad de la sostenibilidad para el mantenimiento de la vida en el planeta. Esto se logra a través de la implementación en las disciplinas de ejercicio de la profesión con un enfoque inter, multi y transdisciplinario.

Palabras clave: educación superior, Microbiología, multidisciplinariedad, medio ambiente

ABSTRACT

In the major career in Microbiology, curricular strategies are applied in the different disciplines (basics, basic-specifics and exercise of the profession) and years and in a transversal way. The discipline Microbial Ecology is imparted in the fourth year of the career and the present work aims to demonstrate the contribution of this discipline to consolidate and development nature of curricular strategies during the process of professional training in the degree course in Microbiology through the analysis of the contribution of the disciplines of exercise of the profession to its implementation. In the career,

Recibido: 2017-11-26

Aceptado: 2018-04-21

the pedagogical model is organized with a systemic approach, which allows the structuring of the contents according to the level of complexity of the knowledge. In addition to the master programs defined by the MES, the Microbiology course has established the following curricular strategies: protection and conservation of the environment, biosafety, preparation for defense, economic aspects, management techniques, computerization tools and pedagogical skills. It is fundamental to develop the strategy of preservation and conservation of the environment, considering the need for sustainability for the maintenance of life on the planet, which is achieved through its implementation in the disciplines of exercise of the profession of Bachelor in Microbiology with an inter, multi and transdisciplinary approach.

Keywords: higher education, Microbiology, multidisciplinary, environment

Introducción

Los Planes de Estudios, de la Educación Superior Cubana, desarrollan un profesional de perfil amplio, dotado de una profunda formación básica, capaz de resolver, en el eslabón de base de su profesión, los problemas más generales y frecuentes que se presenten en su objeto de trabajo. El proceso de formación tiene tres dimensiones fundamentales. Una instructiva, que toma en cuenta los conocimientos y habilidades, otra educativa que incluye la formación de valores y una tercera desarrolladora de capacidades.

Un graduado universitario debe tener tres tipos de atributos imprescindibles: atributos personales (inteligencia, conocimiento de un área científica determinada, voluntad de aprender a lo largo de la vida, flexibilidad, capacidad autorreguladora, automotivación y demostrar confianza en su accionar), atributos interactivos (habilidad para comunicarse y relacionarse con un equipo y trabajar con él) (Santos, 2001) y en Cuba se incluyen los atributos morales. Entre estos, la responsabilidad, honestidad científica, ética, disposición cooperativa, respeto mutuo, crítica y autocrítica y relaciones interpersonales, así como la necesidad de velar por la conservación del medio ambiente y actuar con un adecuado compromiso social y político.

Una estrategia, línea o eje curricular en una carrera, se concibe dentro del proceso docente, con el propósito de lograr objetivos generales que superan el nivel de año y disciplina, y que son imprescindibles para lograr la integralidad del proceso formativo, así como la proyección social del egresado. Por lo tanto, requieren de la participación de más de una, y a veces, de todas las unidades curriculares de la carrera (Sierra *et al.*, 2010). Las estrategias curriculares en los planes de estudios de las universidades cubanas, incorporan un nuevo aspecto a la visión de las características del proceso de formación. Este concepto, denominado

también por algunos autores ejes transversales, expresa una cualidad igualmente necesaria al concebir el plan de estudio de una carrera universitaria. Está relacionado con aquellos objetivos generales que no es posible alcanzar, con el nivel de profundidad y dominio requeridos, desde el contenido de una sola disciplina y demandan el concurso adicional de las restantes (Horrutinier, 2007).

La disciplina Ecología Microbiana está conformada por las asignaturas Ecología Microbiana, Microbiología Clínica y Fitopatología, que se imparten en el 7mo y 8vo semestre de la carrera Licenciatura en Microbiología. El Plan de Estudio D, ejecutado por un período de 10 años, ha incidido a nivel intra como interdisciplinar en el interés de los estudiantes por las estrategias curriculares, es por ello que el presente trabajo tiene como objetivo analizar cómo esta disciplina del ejercicio de la profesión tributa a la consolidación y desarrollo de las estrategias curriculares en el proceso de formación de los profesionales en Microbiología.

Aspectos generales de la Carrera de Licenciatura en Microbiología

Diferentes campos de acción sustentan los modos de actuación del microbiólogo, al estar relacionados con los conocimientos de varias áreas del saber. Entre estas se encuentran la Microbiología y Virología (Humana, Animal y Vegetal), Biotecnología, Biología Molecular, Ecología Microbiana, Fitopatología, Microbiología Clínica (Humana y Animal) y Bioseguridad, así como Bioinformática y Gestión del Conocimiento. Estos campos de acción le permitirán al microbiólogo desempeñarse en diferentes esferas de actuación, tales como: investigaciones, producción y servicios, salud pública, agricultura, industrias (farmacéutica, azucarera, pesquera, textil, minera, energética, electrónica,

química, turística, cosméticas, alimenticia y otras), biotecnología, medicina legal, Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR), medio ambiente y en la docencia.

El plan de estudio D estructura el proceso docente en Currículo Base, Currículo Propio y Currículo Optativo/Electivo, y se mantiene para el nuevo Plan que comienza a ejecutarse. El Currículo Propio permite un dinamismo y actualización de los contenidos en función de la formación del profesional y también ayuda a solucionar problemas del territorio o de carácter nacional. La incorporación de un número mayor de asignaturas en el espacio optativo/electivo permite que el estudiante adquiera conocimientos que complementen y profundicen una formación teórico-práctica más sólida e incrementen su formación general integral acorde a las necesidades de la sociedad. Se identifica una sola disciplina integradora en la carrera, denominada Métodos Experimentales en Microbiología y Virología.

En el Modelo pedagógico del Plan de Estudios D, de la Carrera de Licenciatura en Microbiología, contribuyen diferentes aspectos. En este sentido, destaca el perfil amplio, que permitirá al graduado resolver los principales problemas que se presenten en las diferentes esferas de su actuación profesional. También tiene una estructuración basada en la organización curricular por años, semestres y asignaturas, así como un gran número de actividades presenciales, que facilitan la guía y el apoyo por los profesores, con un enfoque integral. Ello contribuye a la formación de conocimientos y habilidades profesionales, unidos a la formación de importantes valores. Además, presenta elementos de flexibilidad, ya que a partir de una propuesta curricular general, el estudiante conforma y ajusta su propio plan de estudio. De esta forma asume, de manera activa y responsable, su proceso de transformación y crecimiento personal, por lo que se puede plantear que está centrado en el estudiante (Plan de Estudios D, 2007).

En la carrera, el modelo pedagógico está organizado con un enfoque sistémico. Los contenidos se escalonan según el nivel de complejidad de los conocimientos y se integran a nivel vertical y horizontal, apoyados fundamentalmente en la realización de actividades interdisciplinarias. Esta característica del modelo pedagógico permite la optimización del tiempo y la construcción de conocimientos más sólidos. Paralelamente propicia un mayor grado de independencia del

estudiante y contribuye al desarrollo del pensamiento lógico. Todos estos aspectos en su conjunto, unido al desarrollo de las estrategias curriculares, facilitan el cumplimiento de los objetivos de los años, conllevando a través de la formación en tres dimensiones, a la formación integral de los estudiantes.

Estrategias curriculares

La estrategia curricular constituye un abordaje pedagógico del proceso docente. Se realiza con el propósito de lograr objetivos generales, relacionados con determinados conocimientos, habilidades y modos de actuación profesional. Estos objetivos son clave en la formación y no es posible lograrlos, con la debida profundidad, desde la óptica de una sola disciplina o asignatura académica, ni siquiera con planes de estudio parcialmente integrados. Requieren, por lo tanto, la participación de más de una, o todas las unidades curriculares de la carrera (Horrutinier, 2007).

Desde la visión de Horrutinier (2007), se revela como una de las características esenciales de las estrategias curriculares su integralidad. Estas atraviesan todo el currículo y precisan las acciones a cumplir por cada disciplina en cada año académico, lo que contribuye a la formación de un profesional apto en el empleo de esas herramientas. Por su parte, Pérez *et al.* (2013) consideran que la dirección de trabajo de las estrategias curriculares apunta hacia una formación integral, sustentada en la coordinación del trabajo metodológico y la concepción de ejes o líneas curriculares, que desfragmentan los núcleos de conocimiento, para trabajarlos de manera progresiva e incrementar el grado de complejidad a lo largo de la carrera. Ambas concepciones coinciden en que las estrategias curriculares aseguran el logro de los objetivos que, por su dimensión, trascienden los límites de una disciplina y deberán abordarse por todas o varias disciplinas.

El elevado grado de contextualización de las estrategias curriculares, condiciona que en su diseño tenga un nivel protagonista la carrera. Además, en sus proyecciones se consideran los objetivos del modelo del profesional. El éxito en su implementación estará dado por su ejecución en los años, a través del trabajo cotidiano en el aula o en diferentes escenarios docentes. A esto se une la participación de diferentes disciplinas, las que en su relación inter y multidisciplinaria trascienden a la transdisciplinaria. Este nivel de integración requiere el análisis de las estrategias curriculares, al atravesar e interrelacionar todo el currículo.

Según Sierra (2009), las estrategias curriculares se clasifican en tres tipos fundamentales:

1. Estrategia principal, en la cual deben participar todas las disciplinas y asignaturas del plan de estudio. Se centra en el enfoque integral para la labor educativa y político-ideológica en las universidades.
2. De formación básica, que es aquella que ineludiblemente necesita un profesional de cualquier rama, para estar a la altura del tiempo en que vive.
3. Las que dan respuesta a intereses particulares de la profesión.

Es importante considerar que, independientemente de su clasificación, avanzar en el perfeccionamiento de las estrategias curriculares y de manera particular en los aspectos generales de cada profesión, requiere el concurso de todas las disciplinas. De esta manera se logra que se integren coherentemente al plan de estudio de la carrera, como parte de su diseño y con un balance real del todo y sus partes (Ruiz *et al.*, 2012). En este desempeño tienen una función metodológica importante las Comisiones Nacionales de Carrera, al determinar la flexibilidad necesaria, así como los espacios que en cada año y disciplina se dispone para ello.

Estrategias curriculares en la carrera de Licenciatura en Microbiología

La carrera de Licenciatura en Microbiología en su plan de estudio D, incluye estrategias curriculares correspondientes a los programas directores definidos por el Ministerio de Educación Superior (MES). Estas estrategias comprenden la educación medioambiental, la educación económica, la formación de una cultura informática y el dominio de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), conocimientos sobre historia de Cuba y de la profesión, el dominio de un idioma extranjero y conocimientos sobre preparación para la defensa del país. Las técnicas de dirección, bioseguridad y las habilidades pedagógicas también refuerzan la formación del microbiólogo. A continuación, se expone cómo se desarrollan algunas de estas estrategias y se profundiza en la estrategia medioambiental.

La formación en técnicas de dirección, se desarrolla en diferentes actividades docentes a lo largo de la carrera, a través de la aplicación de métodos activos de enseñanza, el desarrollo de trabajos independientes, tareas extraclases, trabajos de curso y mediante el protagonismo de los estudiantes en su propia evaluación y del colectivo en general. La realización de seminarios con metodología de participación grupal donde un miembro del equipo es el responsable de dirigir y orientar el trabajo y a su vez hace función de facilitador entre el profesor y su colectivo, fomenta la formación de técnicas de dirección. Entre otras variantes que contribuyen a esta formación, esta la creación de tribunales de estudiantes, que evalúan a sus compañeros en seminarios, y al mismo tiempo reciben una calificación como evaluadores, por parte del profesor.

Entre otras acciones para potenciar las técnicas de dirección se encuentran las actividades apoyadas en la técnica de participación de rol de roles. En esta, los estudiantes son seleccionados de acuerdo a sus características y organizados para llevar a cabo el aprendizaje de determinada materia. Además, la exposición de trabajos científicos publicados, como si el estudiante fuera su autor. Los trabajos extraclases se desarrollan por equipos de estudiantes y se presentan por un líder. Un ejemplo que se mantiene con resultados muy positivos, lo constituye el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), en la asignatura Ecología Microbiana. El ABP se ejecuta en equipo, con la selección de un líder que actúa dirigiendo el trabajo del proyecto y la toma de decisiones, en colectivo, sobre bases científicas de un proyecto hipotético. Otro ejemplo lo constituyen las prácticas laborales, donde el estudiante se vincula a tareas propias de un centro de trabajo y debe cumplir con determinadas normas y medidas en correspondencia con la organización del trabajo.

Los aspectos de la bioseguridad, se han considerado de manera sistemática en las diferentes disciplinas, mediante los contenidos de esta temática que se imparten y el control del cumplimiento de las reglas de asepsia y las normas de bioseguridad básicas imprescindibles para el trabajo en el laboratorio de Microbiología y Virología. De esta manera, se logra que el estudiante adquiera los conocimientos teóricos y prácticos acerca de los principales problemas concernientes a la seguridad del trabajo

o bioseguridad. Además, permiten que dominen el nivel de riesgo de los agentes biológicos.

Otros aspectos que contemplan los contenidos de bioseguridad están relacionados con la protección intelectual y biotecnológica. Estos conocimientos responden de manera directa a la defensa nacional. Esta estrategia, estrechamente relacionada con la de preparación para la defensa, es fortalecida a través de las asignaturas optativas Bioseguridad y Procesos Fermentativos. En estas asignaturas, los estudiantes realizan un trabajo de búsqueda en bases de datos, en la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial (OCPI), sobre patentes relacionadas con su tema de tesis u otros temas del campo de las fermentaciones.

Teniendo en cuenta la crítica situación a nivel internacional, con repercusión en el desarrollo económico y social del país, se ha realizado en las disciplinas un mayor énfasis en los aspectos económicos. La disciplina Métodos Experimentales en Microbiología y Virología, a través de las actividades de práctica laboral, enfatiza en el uso adecuado de los recursos y el ahorro, la sustitución de materias primas, el costo de las técnicas de laboratorio, equipamiento, reactivos y medios de cultivo, entre otros. En la asignatura Práctica Laboral III, los estudiantes, como parte de su formación económica, realizan el análisis del costo económico de la investigación, mediante la elaboración del anteproyecto de tesis. Además, con la aplicación del ABP en la asignatura Ecología Microbiana, los estudiantes elaboran proyectos de investigación teniendo en cuenta el análisis económico y presupuesto solicitado en estos. De manera general, en las asignaturas se hace una valoración de los aspectos económicos relacionados con el ejercicio de la profesión. Tal es el caso de Microbiología Industrial, cuyo perfil de trabajo es de gran utilidad e importancia para el desarrollo económico y social. Esta asignatura aborda los procesos fermentativos para la producción de diversos compuestos de interés industrial a gran escala.

La formación medioambiental como estrategia curricular en la carrera de Licenciatura en Microbiología

La Educación ambiental en un proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con el objeto de fomentar las aptitudes y actitudes necesarias para comprender las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio físico (UNESCO-PENUMA, 1993). Su objetivo no es solo comprender los distintos elementos que compo-

nen el medioambiente y las relaciones que se establecen entre ellos, sino también la adquisición de valores y comportamientos necesarios para afrontar los problemas ambientales actuales, de modo que estas conductas se acerquen a la idea de un desarrollo sostenible que garantice las necesidades de las generaciones actuales y futuras.

Hoy en día, la relación entre el individuo, la sociedad y la naturaleza conlleva problemas complejos. Entre estos se encuentran la creciente pobreza, la exclusión en la que vive la mayoría de la población mundial, y la falta de acceso a bienes y servicios básicos como alimento, salud, educación, agua potable y fuentes de energía. Esta situación también se refleja en la creciente sobre-explotación de los recursos naturales y en su uso deficiente, en la pérdida de la biodiversidad, en la contaminación, en el calentamiento global del planeta y en el adelgazamiento de la capa de ozono. Estos factores en su conjunto alertan a las Instituciones de Educación Superior (Capetillo *et al.*, 2010).

En Cuba, desde 1997 existe la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA), que propició la identificación de los principales problemas para el desarrollo de esta educación. Esta estrategia se ha orientado al trabajo en diferentes líneas, con la finalidad de erradicar los problemas ambientales (Valdés *et al.*, 2012). Como parte de la gestión medioambiental, la ENEA (2010-2015) debe priorizar en su implementación la labor de los profesores universitarios en las aulas, quienes desde la dimensión curricular pueden potenciar en los estudiantes de pregrado y postgrado el desarrollo científico y una conciencia ambientalista. Ello permitirá la disponibilidad de recursos humanos capacitados para el desarrollo de una educación ambiental multiplicadora en diferentes áreas de acción.

En correspondencia con lo anterior, en la carrera de Licenciatura en Microbiología, de la Facultad de Biología, Universidad de La Habana, se garantiza la formación medioambiental del egresado. En cada disciplina se contempla un correcto enfoque de la protección individual y del ambiente. Estos aspectos se encuentran bien establecidos en el plan de estudio y en los diferentes niveles del trabajo metodológico.

Se abordan aspectos relacionados con la explotación racional de los recursos naturales, con el estudio de técnicas y metodologías adecuadas para la evaluación de posibles contaminantes y su eliminación. Adicionalmente, se analiza el manejo de muestras biológicas y el control de la liberación al medio de sustancias o microorganismos que

puedan afectar a los ecosistemas. Además, en las disciplinas se adiestra al estudiante en el empleo de métodos de muestreo, de aislamiento e identificación de microorganismos, procedentes de diferentes ecosistemas naturales.

También, adquieren dominio sobre técnicas convencionales y no convencionales para la obtención de variantes microbianas a partir de poblaciones naturales aisladas del ambiente, así como el manejo de muestras virales. La disciplina Biotecnología, enfoca la importancia y los principales métodos para el tratamiento de residuales sólidos y líquidos y la biorremediación de ambientes contaminados con xenobióticos, temáticas que están orientadas a reducir el impacto ambiental provocado por la actividad del hombre.

Otras disciplinas básicas y básicas específicas, desarrollan estrategias de formación en el cuidado y protección del medio ambiente. El conjunto de todas las acciones medioambientales que se realizan en la carrera, permite que los estudiantes reconozcan el trabajo microbiológico, como una vía para el mejoramiento de las condiciones de vida del humano, sobre la base de vivir en armonía con la naturaleza y evitar los desequilibrios ecológicos.

A partir de tercer año de la carrera se incorporan aspectos relacionados con procesos y mecanismos a nivel molecular, celular, sistémico y poblacional, incluido en ello sus relaciones con el ambiente. Esto le permite al estudiante una mayor comprensión de los fenómenos microbiológicos y virológicos que ocurren en el mundo viviente y su utilización en la biotecnología para la obtención de productos de interés en diversas ramas, como la salud pública, industria alimentaria y agricultura, tratamiento de residuales y la biorremediación. Incluso se han implementado asignaturas optativas como Biotecnología Ambiental y Bioética, que fortalecen esta formación en los estudiantes y contribuyen al desarrollo de la estrategia con un enfoque bioético del medio ambiente.

El desarrollo actual de la Microbiología como ciencia, así como su estrecho vínculo con la conservación y preservación del medio ambiente, hacen que, entre las investigaciones de los profesores de la carrera de Licenciatura en Microbiología, se incluyan diversas tareas que responden directamente a la protección del medio ambiente. Esta es una línea de investigación priorizada por el MES. Entre estas temáticas se encuentran: Interacción bacterias-plantas de interés económico, Ecología de sistemas acuáticos, Aeromicrobiología y Biotecnología ambiental, entre otros.

A estas temáticas de investigación se vinculan los estudiantes desde tercer año al quinto año a través de las prácticas laborales y el trabajo de diploma, lo que propicia que tengan una vinculación más directa con las temáticas medioambientales.

A través de la disciplina Ecología Microbiana, que tiene carácter básico específico y de ejercicio de la profesión, los estudiantes se instruyen en el comportamiento de las comunidades microbianas en la naturaleza, analizan el mantenimiento del equilibrio en los ecosistemas y como se pueden utilizar los microorganismos en función de la preservación y conservación del medio ambiente. Dentro de esta disciplina se ubica la asignatura Ecología Microbiana, que se imparte en el cuarto año de la carrera. En esta, se analizan los tipos de interacciones que se establecen entre los microorganismos, así como entre ellos y el medio ambiente o su ecosistema, ya sea biótico o abiótico, analizando en el primer caso las consecuencias beneficiosas o nocivas que se derivan de su presencia en plantas, animales y el hombre.

Entre otras acciones que contempla la asignatura, está la introducción y generalización en la docencia de los resultados de las investigaciones del claustro participante, tanto en conferencias, como en laboratorios y seminarios. Esta articulación entre la investigación y la docencia, permite que en las distintas formas de enseñanza, el alumno analice y discuta los resultados propios de las investigaciones de sus profesores. Esto constituye una vía para incrementar el nivel científico de la docencia y coadyuva a la formación medioambiental y preparación integral del estudiantado. Se han desarrollado y divulgado de manera exitosa las experiencias de aislamientos, caracterización y ubicación taxonómica de los microorganismos y el desarrollo de metodologías que permiten contribuir al conocimiento de las interacciones microorganismo-ambiente.

En la organización metodológica de la asignatura Ecología Microbiana, se incluyen diferentes tipos de enseñanza como conferencias, seminarios y prácticas de laboratorio. En ellas, se abordan los conceptos y procesos fundamentales sobre los microorganismos en su relación con el ambiente. Se analiza la presencia y función de los microorganismos en los diferentes tipos de ecosistemas naturales (terrestre, acuático, aéreo y extremo). Igualmente, se estudian las interacciones que se establecen entre las poblaciones microbianas y de estas con los macroorganismos, haciendo énfasis en la acción beneficiosa en las plantas y los animales.

Además, se explica el papel insustituible de la actividad microbiana en el mantenimiento del equilibrio de la biosfera, a través del conocimiento de los ciclos de los elementos biogénicos y las afectaciones antropogénicas al reciclaje de estos elementos en la naturaleza. Esto constituye un punto importante dentro del currículo de la asignatura, en el que se hace evidente que se puede educar desde la instrucción. Esto es posible ya que se abordan aspectos que contribuyen a la aplicación en la vida diaria de la formación medioambiental en el estudiante y permite, a través de la clase, enfatizar en la necesidad de lograr la sostenibilidad en el uso de los recursos naturales.

Por otra parte, en los laboratorios se explican y se aplican los métodos de trabajo para el estudio de las comunidades microbianas en diferentes ecosistemas. Esto está distribuido en los temas de la asignatura.

En el último tema, se aborda la utilización de los microorganismos en la conservación del medio ambiente, donde se explica el uso de alternativas ecológicas como la agricultura sostenible, la obtención de energía por vía biológica y la biorremediación para disminuir el deterioro del ambiente. Ello da continuidad lógica al tema anterior y se proponen soluciones para utilizar los conocimientos como microbiólogos y las capacidades de los microorganismos en función del mejoramiento y la preservación ambiental. Esto permite potenciar la implementación de la estrategia medioambiental de la carrera, con una base ecológica teórica que sustenta el accionar de los estudiantes en este sentido.

CONCLUSIONES

Las estrategias curriculares constituyen herramientas pedagógicas a tener en cuenta para el incremento de la pertinencia y la calidad en los procesos de formación de competencias profesionales y de valores en la carrera de Licenciatura en Microbiología. Las disciplinas de ejercicio de la profesión de esta carrera contribuyen al cumplimiento de las estrategias curriculares con un enfoque inter, multi y transdisciplinario. Es fundamental desarrollar la estrategia de preservación y conservación del medio ambiente, considerando la necesidad de la sostenibilidad ambiental para el mantenimiento de la vida en el planeta.

LITERATURA CITADA

- Capetillo, G. R., A. Barranca y L. I. Betancourt (2010) Vinculación universitaria y su participación en el desarrollo sostenible de la región. Universidad 2010: 7mo Congreso Internacional de la Educación Superior, La Habana.
- Horrutiner, P. (2007) El proceso de formación: sus características. *Revista Pedagógica Universitaria*. 12(4): 34-41.
- Plan de Estudio D. Carrera de Microbiología (2007). 231 pp.
- Pérez, M.C., M. Suárez y A. Carrasco (2013) Implementación de estrategias curriculares en asignaturas de segundo año de la Licenciatura en Enfermería. *Humanidades Médicas* 13(1): 157-176.
- Ruiz, H., M.R. Milán y E. Fraga (2012) La estrategia curricular de medio ambiente en la formación de los profesionales cubanos: su fortalecimiento ante los retos impuestos por los efectos del cambio climático. *Revista Congreso Universidad*. I (1).
- Santos, M. (2001) Educar para los valores y preparar para la vida. Una tarea contradictoria. Buenos Aires, Argentina. Editorial Gráficos Libris. 281 pp.
- Sierra S, M. Pernas, J.A. Fernández y J.M. Diego JM, *et al.* (2010) Modelo metodológico para el diseño y aplicación de las estrategias curriculares en Ciencias Médicas. *Educ Med Super*. 24 (1): 33-41.
- Sierra, S (2009) Las estrategias curriculares en la Educación Superior: su proyección en la Educación Médica Superior de pregrado y posgrado. *Educ Med Super*. 23(3): 96-104.
- UNESCO-PNUMA. (1993) Educación ambiental: principios de enseñanza y aprendizaje. Programa Internacional de Educación Ambiental UNESCO-PNUMA. Serie 20. España: Editado por Los Libros de Catarata. 190pp.
- Valdés, O., A. Rodríguez, M. Llivina, A. Betancourt, *et al.* (2012) La educación ambiental y desarrollo sostenible: estrategias de integración interdisciplinaria curricular e institucional en los programas, proyectos y buenas prácticas en las universidades, escuelas, familias y comunidades en Cuba. Editorial Educación Cubana. Ministerio de Educación, 78 pp.



Editor para correspondencia: Dr. Amado Batista Mainegra