

## **DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES EN LA PRÁCTICA DE LABORATORIO DE FISIOLÓGÍA DE LOS SISTEMAS VEGETATIVOS A TRAVÉS DE LA REDACCIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS**

DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES A TRAVÉS DE LA REDACCIÓN CIENTÍFICA

AUTORES: Frenkel Guisado Bourzac<sup>1</sup>

Bruno Téllez Martínez<sup>2</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba. E-mail: [fguisado@cnt.uo.edu.cu](mailto:fguisado@cnt.uo.edu.cu)

Fecha de recepción: 16-02-2013

Fecha de aceptación: 10-04-2013

### RESUMEN

Los nuevos retos en la Enseñanza Superior, encaminados a la formación de profesionales competentes dentro de un perfil amplio de desempeño laboral, han revolucionado la manera de pensar y enseñar en la pedagogía contemporánea. Encaminado en esta tendencia educativa, el objetivo del presente trabajo consiste en desarrollar competencias profesionales en los estudiantes universitarios de 4to año de Biología en las prácticas de laboratorio de Fisiología de los Sistemas Vegetativos. En este trabajo se presenta la concepción metodológica de las Prácticas de Laboratorio que concibe la redacción de un artículo científico como variante de informe final de esta actividad docente. Se observó y evaluó, a través del desarrollo de la práctica y la redacción de artículos, la formación académica e investigativa del estudiante, la discusión del análisis científico de los contenidos abordados en clases y el desarrollo de habilidades investigativas y de trabajo en el laboratorio, que lograron establecer relaciones interdisciplinarias; permitiéndole explorar, caracterizar, integrar, aplicar, desarrollar habilidades e inquietudes investigativas y formarse como un profesional competente con una visión generalizadora de la carrera.

**PALABRAS CLAVE:** competencias profesionales; práctica de laboratorio; interdisciplinariedad; redacción científica

---

<sup>1</sup> Máster en Actividad Física en la Comunidad. Licenciado en Bioquímica. Profesor Asistente del Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba.

<sup>2</sup> Licenciado en Biología. Profesor Instructor del Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba.

## **THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCES IN LABORATORY WORK OF PHYSIOLOGY OF THE VEGETATIVE SYSTEMS THROUGH THE WRITING OF SCIENTIFIC ARTICLES**

### **ABSTRACT**

Nowadays, the new challenges in the Higher Education have changed vigorously the way of thinking and teaching in contemporary pedagogy in order to form students with professional competences and capable of solving scientific problems inside a wide profile of labor performance. The main goal for this work is to develop professional competences in students during the lab work in Physiology of Vegetative Systems in 4th year of the degree course of Biology. In this article there is proposed a methodological conception of Laboratory Work that conceives the writing of a scientific article as variant of final report. It was observed and evaluated, through the progress of the lab work and the writing of scientific articles, the academic and research training of the students, the improving and discussion of the scientific analysis of the contents tackled in classes and the development of research and laboratory work skills, establishing interdisciplinary relations through the solution of professional problems in such a way that allows students to explore, characterize, integrate, apply, develop skills and research concerns to form them like a competent professional with a generalizing vision of the degree course.

**KEYWORDS:** professional competences; laboratory work; interdisciplinary; scientific writing

### **INTRODUCCIÓN**

En la década de los 70 las tendencias pedagógicas comienzan a apuntar hacia una nueva necesidad dentro del contexto educativo en la formación del profesional. Los nuevos enfoques surgen como respuesta al divorcio existente entre los conocimientos, con frecuencia obsoletos, que poseen los estudiantes al graduarse y las limitaciones en su actuación profesional ya que no responden a lo que se necesita para actuar en la realidad.

Es a partir de 1974 que la British Columbia University, introduce el término competencia, como parte de la evaluación objetiva de los aprendizajes, proponiendo un enfoque consistente en que el diseño, desarrollo y evaluación curricular se oriente a la probabilidad de movilizar un conjunto de recursos (saber, saber hacer y saber ser), para resolver una situación problémica. De esta forma el término competencia implica comprender el problema y accionar racional y éticamente para resolverlo, deslindándolo de la concepción arcaica y rígida de la pedagogía basada en la transmisión de conocimientos y habilidades.

La complejidad y diversidad del mundo moderno, los avances científicos técnicos en cualquiera de sus ramas del saber, así como las complejas interacciones que surgen entre diferentes ciencias revelan la necesidad de un nuevo nivel de interpretación e interacción con el mundo circundante. Esto hace que cada vez se debiliten más las fronteras que en la antigüedad se establecían entre las diferentes ciencias y el análisis científico se base en la integración del conocimiento multidisciplinar para interpretar un fenómeno en su contexto y describir sus manifestaciones. Las competencias deben entenderse entonces desde un enfoque sistémico como actuaciones integrales para resolver problemas del contexto con base en el proyecto ético de vida (Tobón et al, 2010). Un profesional competente debe entonces tener la capacidad de poner en operación los diferentes conocimientos, habilidades y valores de manera integral en las diferentes interacciones que tienen los seres humanos para la vida en el ámbito personal, social y laboral.

Tobón et al, 2010 propone el enfoque socio-formativo con base en la metodología de niveles de dominio. Se persigue que los estudiantes vayan pasando de un nivel inicial - receptivo a un nivel básico, y de un nivel básico, a un nivel autónomo hasta llegar al nivel de dominio estratégico. Para ello se media el aprendizaje desde el proyecto ético de vida, enfoque que se viene aplicando en diferentes países de Latinoamérica, ocupando México un lugar de avanzada en esta renovadora tendencia pedagógica para transformar los modos de impartir los conocimientos.

Producto de la globalización y del avance científico y tecnológico, la Educación Superior a nivel mundial se ha visto enfrentada a una serie de cambios en las últimas décadas en países tales como Estados Unidos, Canadá, Australia y la Unión Europea (Gutiérrez, 2007). Este fenómeno se observa también en la pedagogía de muchos países de América Latina y el Caribe, que comienzan a enfocarse en la figura de la persona que aprende, más que en los contenidos de la enseñanza. Se afirma (Gutiérrez, 2007) que esto ha llevado a replantear la Educación Superior, en términos de las competencias que se deben desarrollar en los estudiantes, para que una vez egresados puedan responder de mejor forma a las necesidades de un mundo laboral y profesional en constante cambio.

El desarrollo de la labor investigativa y el perfeccionamiento del trabajo científico-metodológico en el contexto de la Práctica de Laboratorio en el 4to año, como forma de docencia clave en el desarrollo de competencias laborales e investigativas, posibilitará la identificación de este tipo de actividad docente por parte del estudiante como el momento más propicio para la comprobación, aplicación y el desarrollo de las habilidades metodológicas e investigativas adquiridas en el transcurso de la carrera.

A partir de la observación de la actuación de un profesional, otros de sus atributos son:

- Imprime sentido a los aprendizajes: acerca al estudiante a la realidad en la que va a desempeñarse profesionalmente, ya que se sustenta en la resolución de problemas y la construcción de proyectos investigativos para darles una solución científica.
- Desarrolla la eficacia de los estudiantes: con este enfoque se logra que los resultados estén acordes con el entorno en que se desarrollan y por lo tanto son más estables y duraderos, el estudiante puede discriminar lo que es esencial y establecer nexos entre nociones, conocimientos y procedimientos.
- Fundamenta aprendizajes ulteriores: este enfoque pedagógico lleva implícita el desarrollo de estrategias por parte de los estudiantes para gestionar nuevos aprendizajes y suplir la obsolescencia de los saberes adquiridos en su entrenamiento.

El diseño de esta tarea investigativa busca el equilibrio entre los objetivos de carácter metodológico, curriculares y formativos que se encuentran vigentes en las diferentes instancias (Facultad, colectivo de 4to año y de la Práctica Profesional), centrándose en algunos aspectos medulares de la misma:

- Potenciar el Trabajo Científico Estudiantil
- Trabajar en función del logro de competencias profesionales: laborales (solución de problemas del perfil profesional en el laboratorio y acondicionamiento material de la investigación), investigativas (diseño del experimento y metodología de la investigación) y comunicativas (análisis y discusión de los resultados, redacción del artículo científico).
- Elevar con eficiencia la calidad del Proceso Docente Educativo (PDE), integrando un conjunto de acciones que garanticen la formación y desarrollo de habilidades integradoras por medio de la solución de problemas profesionales a través de las prácticas investigativas y la interdisciplinariedad.
- Abordar diferentes estrategias curriculares de la carrera y el tratamiento de los contenidos de forma multidisciplinaria (servir de soporte para el trabajo docente e investigativo de otras asignaturas), así como el uso adecuado de la orientación y control del trabajo independiente.
- Diseñar experimentos teniendo en consideración los componentes didácticos de este proceso, así como las características generales que le son inherentes y el desarrollo de habilidades investigativas bajo las orientaciones del profesor y técnicos del laboratorio, utilizando las potencialidades educativas del contenido, los elementos relativos a la organización del grupo, la recopilación de información de partida, y las actividades para el desarrollo de las habilidades y la metodología de la investigación planteada, desarrollando amor a la profesión y una posición

ética acorde a los principios que se establecen dentro de la seguridad biológica, la responsabilidad del investigador con la sociedad científica y su objeto de estudio, así como el bienestar y el mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad como ente fundamental a donde versan los principales resultados científicos.

El desarrollo de las acciones anteriores desarrolla así la independencia cognoscitiva, la relación de los contenidos de forma integradora y la solución de problemas profesionales sencillos en un perfil de actuación amplio, ya que la metodología para diseñar el experimento es válida para un profesional que se enfrenta continuamente a una gran diversidad biológica en los sujetos de experimentación animales y humanos, estos últimos con particularidades bio-psico-sociales muy definidas, debido a los cambios que de forma individual y colectiva tienen lugar en ellos y que varían según la composición de sus grupos.

## DESARROLLO

Para el desarrollo armónico del Proceso Docente Educativo en el contexto de la nueva universidad que trasmite el conocimiento en función de la formación de competencias profesionales, el fortalecimiento del trabajo científico metodológico en los colectivos de asignatura con una visión interdisciplinaria que apunta hacia la formación profesional resulta indispensable. Particularmente importante es el trabajo científico metodológico que pueda desarrollarse en las Prácticas de Campo en el 4to año de la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Oriente.

La estructuración de una tarea investigativa que satisfaga todas esas necesidades requiere de un trabajo vinculado con la asignatura principal con la que se relaciona, Fisiología de los Sistemas Vegetativos, que permite que esta pueda dar los resultados esperados entre el mayor número de estudiantes en el menor tiempo posible durante su formación docente. Este trabajo incluye:

- Perfeccionamiento y adecuación del plan de estudios D a las necesidades de formación de los estudiantes de esta carrera con el propósito de servir de base para la investigación y el desarrollo de competencias profesionales.
- Diseño experimental y de la lógica científica que faciliten el aprendizaje y la familiarización con fenómenos y elementos descriptivos de la asignatura y su relación con el funcionamiento del organismo.
- Desarrollo del estilo de redacción científica; así como de la lógica y profundidad del análisis y discusión de los resultados.

*Metodología y resultados:*

La Práctica de Laboratorio se concibe sobre el soporte material de una práctica ya establecida en el Programa Analítico de Fisiología de los Sistemas Vegetativos del Colectivo de la Asignatura a partir de la derivación de los objetivos e indicaciones preliminares recogidas en el Programa Nacional de la Carrera de Biología. En este caso se potencia el componente investigativo y el carácter motivador de la actividad a través de situaciones problémicas sencillas o con un grado de complejidad que se le pueden dar respuesta por el método experimental en las sesiones de trabajo en el laboratorio.

En un primer momento, el trabajo en el laboratorio comienza con la formulación de un problema de investigación y una hipótesis de trabajo, analizando las posibles variantes que se deducen de la situación en la que el estudiante se encuentra como investigador y la de los sujetos que se someterán al estudio. Luego se presentan las técnicas operatorias y los instrumentales y reactivos de los que dispone para comenzar a concertar los experimentos que se pueden realizar. De esta forma el estudiante debe verificar o no la hipótesis de partida de forma suficiente y consistente y el análisis de los resultados contribuirá a comprobar los conocimientos según el objetivo general de la Práctica de Laboratorio en cuestión.

#### *Métodos teóricos:*

- *Análisis-Síntesis:* Permitted la búsqueda de información suficiente, necesaria y relevante para la fundamentación teórica de la investigación pedagógica y de todo el contenido relacionado con las secreciones salivales en los diferentes campos del saber para establecer los nexos interdisciplinarios que permitían integrar el contenido.
- *Inductivo Deductivo:* A partir del contexto de la Práctica de Laboratorio, el objetivo de dicha práctica y las técnicas operatorias con las que se desarrolla la evaluación de las secreciones salivales en los diferentes sujetos de experimentación se llegó a establecer acciones y recomendaciones para evaluar el efecto de diferentes factores que modifican estas secreciones y para construir posteriormente el conocimiento que se origina a partir de la discusión de los resultados.
- *Revisión documental:* Permitted conocer lo recogido en la literatura científica para realizar el estudio, las indicaciones metodológicas acerca de la formación de los profesionales de la carrera de Biología y los objetivos de la asignatura, año académico y carrera que estipulan la formación de profesionales integrales con un perfil de actuación amplio.

#### *Métodos Empíricos:*

- *Observación científica:* Se confeccionó un protocolo de observación ajena encubierta no participante estructurada que se empleó en el Laboratorio para determinar las interacciones entre los estudiantes en la búsqueda de soluciones a problemas investigativos que permitieran dar cumplimiento a

los objetivos de la práctica y a la validación de las hipótesis planteadas por los equipos de trabajo, así como la metodología para la aplicación de las técnicas operatorias y la evaluación de los resultados. Se observaron los laboratorios en el período de evaluación de la actividad docente (marzo 2013).

- *Técnicas: Entrevista a informantes claves:* Se utilizó para conocer como se le daba tratamiento a los objetivos del programa y el desarrollo de habilidades según los objetivos académicos y formativos del 4to año de la carrera, así como la pertinencia o no de los contenidos y formas de abordarlo según los modos de actuación de la carrera.
- *Medición:* se determino la variable volumen de la secreción (mL) en la unidad de tiempo (en dos variantes de tiempo, 3 y 5 minutos, según los equipos).

#### *Métodos Estadísticos-Matemáticos:*

Los gráficos se confeccionaron con el programa Microsoft Excel 2010.

*Análisis porcentual:* se utilizó para describir cuantitativamente los cambios frente a los diferentes estímulos, comparándolos contra un blanco (secreción salival basal) así como para establecer comparaciones entre los criterios evaluados.

*Método descriptivo:* se utilizó por los estudiantes para organizar la forma de tabular y graficar los resultados de la mediciones en los diferentes ensayos. Se realizaron las transformaciones matemáticas necesarias para comparar diferentes sujetos.

#### Trabajo Metodológico para la extensión de la tarea

Actualmente, las competencias se entienden como actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto con idoneidad y ética, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer (Tobón et al, 2010).

En el trabajo se refiere como competencias a todos aquellos comportamientos formados por habilidades cognitivas, actividades de valores, destrezas motoras y diversas informaciones que hacen posible llevar a cabo, de manera eficaz, cualquier actividad.

Para lograr una Práctica de Laboratorio que contribuya a desarrollar las competencias planteadas se necesita desarrollar una estrategia apropiada que incluye:

- Diseño metodológico de la actividad en el colectivo de la disciplina y su socialización en el año académico, así como en el departamento con el fin de recopilar criterios de otras asignaturas y disciplinas en el perfeccionamiento y extensión de la tarea.

- Análisis de los conocimientos previos en su formación curricular, así como de las habilidades adquiridas en prácticas anteriores con el fin de lograr un nivel de integración más elaborado y establecer los nexos del conocimiento entre las diferentes ciencias que convergen en este contexto práctico.
- Diseño de una Práctica de Laboratorio en la asignatura *Fisiología de los Sistemas Vegetativos* para estudiar el comportamiento de las secreciones salivales frente a diferentes estímulos a partir de un objetivo general, el de la Práctica de Laboratorio como actividad docente en sí, y las derivaciones en los objetivos específicos en función de la investigación replanteada por los estudiantes.
- Los estudiantes investigan sujetos en diferentes condiciones de partida (bajo nivel de hidratación, normalmente hidratados, en ayuna, desayunados) y estímulos de diferentes naturaleza (química y psicogénica) que se comparan con la secreción basal y la forma de administración de la muestra (sólido y en solución acuosa). Por tal razón el diseño de la práctica es flexible a partir del debate previo de las condiciones y los sujetos que se someterán a investigación.

La actualidad y novedad del trabajo estriba en un diseño experimental dinámico y la introducción de la redacción de un artículo científico como modalidad de entrega del informe final de la práctica de laboratorio.

El propósito de esta concepción metodológica para realizar la práctica de laboratorio que se expone en el presente trabajo va encaminado en dos direcciones fundamentales: el trabajo científico y el trabajo metodológico vinculado con la práctica profesional.

En cuanto al contenido con el que se relaciona la tarea persigue:

1. Abordar aspectos fisiológicos de los sistemas vegetativos y del comportamiento humano relacionados con la importancia biológica de las secreciones en la digestión y el nivel de secreción de las glándulas salivales a lo largo de la preparación, desarrollo y discusión de la práctica de laboratorio, desarrollando en el estudiante una visión generalizadora de la carrera, estableciendo relaciones con los contenidos de otras asignaturas (Bioquímica I y II, Biofísica, Morfología Animal y Humana, Fisiología de los Sistemas de Control, Química General), así como con métodos y técnicas de trabajo de otras asignaturas como Metodología de la Investigación, Biometría y Diseño Experimental, compatibles con esta forma de docencia y su entorno de trabajo y su perfil profesional en este tipo de actividad docente.
2. Desarrollar habilidades investigativas que le permitan al estudiante comprender, valorar, fundamentar y evaluar los elementos teóricos y el análisis de los resultados obtenidos durante la experimentación, en

función de lograr independencia cognoscitiva en los estudiantes y funcionalidad en sus actividades docentes e investigaciones.

El trabajo está encaminado a motivar y orientar a los estudiantes, relacionar los conocimientos teóricos con el entorno laboral, diseñar metodologías de investigación, asimilables en cuanto al contenido que aborda para su aplicación con diferentes fines investigativos dentro de su perfil de actuación y contribuir así a la formación de profesionales integrales y competitivos, con una visión generalizadora de la carrera en la que se incluya una orientación adecuada de la salud física y la armonía del cuerpo para el desarrollo de la vida.

## RESULTADOS

Con la metodología introducida para el desarrollo de esta actividad docente se logra la memorización y/o integración de diferentes conocimientos en mayor o menor medida según la relevancia y pertinencia de los mismos con la secuencia de las operaciones seleccionada. Estos pudieron constatarse en el análisis y discusión de la práctica así como en los artículos enviados y evaluados por los profesores del curso indistintamente.

Sistema de conocimientos que se integran en diferentes niveles de actuación:

### *Bioquímica I y II:*

- Composición salival. Funciones de las sales y demás componentes orgánicos e inorgánicos de la saliva.
- Enzimas, anticuerpos y degradación de sustancias para su asimilación.
- Regulación del pH y de la osmolaridad. (análisis del efecto de las soluciones ácidas y saladas sobre parámetros fisiológicos)

### *Biofísica*

- Difusión de sustancias.
- Fenómenos asociados a la generación de potenciales de acción.

### *Morfología Animal y Humana:*

- Estructura de la cavidad bucal.
- Anatomía del sistema digestivo.

### *Fisiología de los Sistemas de Control:*

- Estímulos, intensidad y duración de los potenciales de acción. Inhibición. Adaptación.
- Mecanismos para la estimulación de receptores salivales.

- Regulación de las secreciones salivales. Homeostasia y mecanismos de protección frente a las condiciones del medio interno.

*Fisiología de los Sistemas Vegetativos:*

- Funciones de las secreciones.
- Estimulación de receptores salivales.
- Factores que modifican las secreciones salivales.

*Química General:*

- Sales minerales y disoluciones.
- Métodos experimentales. Diagramas de flujo.
- Manipulación del instrumental para el trabajo con sustancias químicas.

*Biometría y Diseño Experimental:*

- Diseño de la técnica operatoria. Estructuración de los ensayos para observar el efecto sin solapar las siguientes etapas.
- Procesamiento estadístico.
- Estandarizar los resultados. Transformaciones de las variables.
- Selección de la forma de presentación de los resultados.
- Minimización del error experimental.

*Metodología de la Investigación:*

- Estudios comparativos.
- Consulta bibliográfica.
- Lógica de la investigación (estructuración de sus etapas).
- Redacción de un artículo científico.

*Estrategias curriculares:*

Medio ambiente: abordado a través de la influencia de diferentes factores sobre el tema investigado y de las condiciones iniciales de los sujetos.

Formación científica: abordado durante el diseño previo del experimento, el desarrollo de la práctica y el proceso posterior de procesamiento de la información para presentar los resultados en forma de artículo científico.

Bioseguridad (Bioética): abordado a través de las medidas a tomar durante la fase de experimentación para proteger a los sujetos (los propios estudiantes).

Dentro de las *habilidades profesionales* que se desarrollan con esta concepción metodológica tenemos: observación, medición y recogida de datos, manipulación del instrumental de laboratorio, descripción de

fenómenos, comparar según patrón y clasificar, generalizar, tabular y graficar datos, analizar fenómenos, valorar emitiendo juicios y propuestas y redactar artículos científicos.

El aporte económico y social de este trabajo viene dado por:

- Formación de los estudiantes durante la carrera para asumir una posición ética en un ambiente multidisciplinario que tiene en cuenta a los sujetos en diferentes aspectos de su dimensión bio-psico-social.
- Formación de un profesional competente que puede resolver problemas profesionales que requieren de la intervención de otras ciencias, proyectándose hacia un futuro trabajo transdisciplinar, aprovechando las potencialidades educativas del contenido.
- Formación de un profesional competente que aborde la solución de los problemas desde una óptica integral de las ciencias y los modos de actuación.

## CONCLUSIONES

La Práctica de Laboratorio con la redacción de un artículo científico como modalidad de informe final contribuye a desarrollar una visión generalizadora de la carrera a partir del tratamiento e interpretación de los resultados experimentales y permiten vincular los aspectos teóricos de diferentes asignaturas sobre un entorno fisiológico en función del desarrollo de investigaciones en la formación profesional.

La actividad científica resulta de fácil aplicación y no requiere de recursos costosos o cuantiosos para su aplicación y se cuenta con la infraestructura humana y material para comenzar a generalizarla.

La motivación por el debate científico y la experimentación contextualizada como método para adquirir el conocimiento son dos de los logros que más se apreciaron durante el desarrollo de la práctica.

Recomendamos valorar esta propuesta para que se generalice en algunas de estas actividades docentes que por su contenido lo permitan a lo largo de la carrera y especialmente en los años terminales, estableciendo los puntos de contacto entre los diversos nodos del contenido y favoreciendo el trabajo multidisciplinario que puede funcionar desde la docencia con fines investigativos en los que el estudiante sea el protagonista de su investigación durante su formación docente, laboral e investigativa. Constituye así un proyecto extrapolable a otras carreras como método de trabajo para lograr competencia específicas de su área de actuación.

## BIBLIOGRAFÍA

Facultad de Biología (2012). Programa Analítico de la Carrera de Biología. Comisión Nacional de Carrera.

Facultad de Ciencias Naturales (2012). Indicaciones Metodológicas para la Práctica Laboral Investigativa y la derivación de objetivos por año académico: Plan D, Carrera de Biología. Universidad de Oriente.

Facultad de Ciencias Naturales (2012). Programa analítico: Fisiología de los Sistemas Vegetativos. Universidad de Oriente.

González, B. (2008). La competencia profesional. Monografias.com. Aparece en: <http://www.monografias.com/trabajos56/competencia-profesional/competencia-profesional.shtml> [Consultado el 27 de mayo de 2013]

González, C. y L. Sánchez. (2003). El diseño curricular por competencias en la educación médica. Educación Médica Superior 17(4).

Gutiérrez, J.J. (2007). Diseño Curricular Basado En Competencias. Viña del Mar, Chile: Ediciones Altazor. ISBN: 978-956-7472-58-1

Ministerio de Educación Superior. Cuba (2007) Plan de Estudio "D". Carrera de Biología. Universidad de la Habana.

Páez, D.L. (2011) ¿Competencia vs Competencia Laboral? ISBN 978-958-44-9397-2. Bogotá. Aparece en: <http://www.autoreseditores.com/libro/283/dora-ligia-paez-luna/competencia-vs-competencia-laboral.html>. [Consultado el 25 de marzo de 2013]

Tobón, S., Pimienta, J., y J.A. García (2010). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. México: Pearson.