

Enseñanza de la anatomía orientada al desarrollo de competencias en la carrera de Bioingeniería

Castañeda, Liliana A.¹

Recibido: 04/10/2016

Aprobado: 23/11/2016

Resumen

Esta reseña presenta algunos aspectos abordados durante la realización de mi trabajo de tesis de maestría, fundamentalmente de la metodología y principales resultados y conclusiones. El objetivo de dicho trabajo fue investigar el valor de una intervención didáctica orientada al estímulo de competencias académicas específicas para el aprendizaje de la Anatomía e Histología Humanas, en la carrera de Bioingeniería. Su desarrollo hizo hincapié en entender las competencias como capacidades complejas, que integran saberes teóricos, procedimentales y del contexto, y que permiten adquirir y aplicar distintos saberes en el ámbito académico. A tal efecto, fueron combinadas metodologías cuantitativa y cualitativa, seleccionándose competencias académicas específicas para el aprendizaje de la Anatomía e Histología Humanas, cuyo desarrollo es necesario incentivar en los estudiantes para su disponibilidad permanente. Se establecieron para cada una de esas competencias indicadores y niveles de logro, y en consonancia se diseñaron y aplicaron las estrategias didácticas orientadas a su desarrollo. El análisis de la información reveló que: (a) los estudiantes tuvieron una opinión favorable sobre la experiencia pues facilitó el aprendizaje comprensivo; (b) los aprendizajes logrados estuvieron disponibles y fueron posibles de aplicar a nuevas situaciones, y (c) la enseñanza orientada al desarrollo de competencias contribuyó positivamente a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Palabras clave: enseñanza por competencias; enseñanza para la comprensión; competencias en histología y anatomía; aprendizaje basado en competencias

¹ Cátedra de Histología y Anatomía -Bioingeniería - Facultad de Ingeniería-UNER. Ruta 11- km 10- Oro Verde- Entre Ríos- Argentina. Tel: +543434975100 int: 114
lcastaneda@bioingenieria.edu.ar

Summary

This review presents some aspects studied during my master thesis, mainly related with the methodology employed and its more relevant results and conclusions.

The aim of the study was to investigate the relevance that a didactic intervention aimed at fostering specific academic competences for Human Anatomy and Histology learning might have in Bioengineering. In this regard, it was developed under the premise of gaining an understanding of competences as complex skills that integrate theoretical, procedural, and contextual knowledge, allowing the acquisition and application of different types of knowledge in the academic environment. Thus, quantitative and qualitative methodologies were combined and specific academic competences, whose development have to be promoted in students for its permanent availability, were selected. Starting from indicators and achievement levels didactic strategies oriented towards its development were designed and applied. Data analysis revealed that: (a) the students expressed a favorable opinion about the experience because it facilitated their comprehensive learning; (b) the achieved learning outcomes were available and applicable to new situations, and (c) this competence-based teaching methodology positively contributed to improve academic performance in students.

Keywords: competence teaching; teaching for understanding; histology and anatomy skills; competence-based learning

Introducción

El problema que dio origen a la investigación fue que muchos de nuestros estudiantes muestran una tendencia a un aprendizaje puramente memorístico a corto plazo, sin poder distinguir lo principal de lo accesorio, con dificultades para integrar los contenidos y aplicar lo estudiado. Estas deficiencias en la comprensión los llevan a un conocimiento pobre y frágil (Perkins, 1992).

En un marco de reflexión, la enseñanza por competencias surge como una alternativa de enseñanza tendiente a la superación del aprendizaje puramente memorístico hacia uno más profundo y funcional donde los conocimientos adquiridos puedan ser transferidos y aplicados a diversas situaciones de la vida real.

La Bioingeniería es una carrera con fuerte formación en el área Biológica a la cuál aplican las disciplinas más clásicas de la Ingeniería, para las cuales el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) formuló en primer lugar, las competencias requeridas tanto para el inicio y continuidad en los estudios universitarios como para el ingeniero recién egresado. Posteriormente, se formularon las competencias específicas del área Biológica (CONFEDI, 2014).

En la construcción del marco teórico resultó necesario recabar los antecedentes más importantes. Entre ellos, a nivel internacional, se rescató el informe a la UNESCO de La Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, referido al nuevo modelo educativo en la enseñanza superior, que hace centro en el estudiante y dedica un capítulo especial a la enseñanza superior en América Latina y el Caribe (Delors y col. 1997). Asimismo, el proyecto *Tuning*, enmarcado en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), recomienda la elaboración de los nuevos planes de estudio focalizados en el desarrollo de competencias (González y Wagenaar, 2003). Por su parte, el Proyecto *Tuning* América Latina se centra en las competencias y destrezas basadas en el conocimiento (González, Wagenaar y Beneitone, 2004). A partir de 2006, el consorcio *Programme of International Student Assessment* (PISA) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, ha incorporado en sus evaluaciones el término competencia científica, para remarcar la necesidad de la aplicación del conocimiento en un contexto de situaciones reales, lejos de su reproducción irreflexiva (OCDE, 2006). A nivel nacional, fueron consideradas experiencias realizadas en algunas universidades y proyectos impulsados por el Ministerio de Educación Nacional sobre las competencias que se requieren de un egresado de escuela media para permitir la continuidad y mejorar su rendimiento en los estudios universitarios elegidos. A su vez, el documento "Competencias para el acceso a la Educación Superior", elaborado desde el Consejo Regional de Planificación de la Educación Superior (CPRES), propone la enseñanza basada en competencias (Araujo, 2007), al igual que los ya mencionados documentos elaborados por el CONFEDI. En ellos, las competencias están referidas a "a la posibilidad de realizar correctamente las tareas o actividades de aprendizaje o de formación que les han sido propuestas a los aprendices/sujetos en formación", y alude "...a los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes requeridos para un correcto desempeño en el rol de alumno" (Mastache, 2007, p 55).

Otro aspecto importante fue conocer y reflexionar sobre las distintas posturas, visiones y definiciones de numerosos autores respecto a las competencias en el ámbito de la educación. Para Le Boterf (2001) una competencia es: “una construcción, a partir de una combinación de recursos propios (conocimientos, saber hacer, cualidades o aptitudes), y recursos del ambiente (relaciones, documentos, informaciones y otros) que son movilizados para lograr un desempeño” (p57). Esta definición considera la existencia de un proceso. Para Perrenoud, implica la capacidad de actuar eficazmente en una situación de un tipo definido, se apoya en los conocimientos, pero no se reduce a ellos, ya que deben ponerse en acción coordinada varios recursos cognitivos, además de los conocimientos. Ello requiere tanto la identificación de las situaciones a manejar, como la explicitación de los saberes, capacidades y esquemas de pensamiento y la ética (Perrenoud, 2001). Para Tardif (2003), una competencia es entendida como: “un saber actuar complejo que se apoya sobre la movilización y la utilización eficaz de una variedad de recursos” (p.39). Para este autor, el saber actuar debe ser flexible y adaptable a las situaciones y contextos que se presenten (no una repetición algorítmica de acciones) en tanto que el conocimiento y la reflexión tienen un papel fundamental (Tardif, 2003). De manera coincidente con los conceptos centrales de estas definiciones se han expresado otros reconocidos autores como: Monereo y Pozo (2007), Zabala y Arnau, (2007), Tobón, (2008), Escudero Muñoz (2008) y Zabalza (2008).

El enfoque constructivista fue significativo para esta investigación, ya que pone en un papel central al sujeto que aprende en la construcción de su propio conocimiento, y toma relevancia el aprendizaje situado o en contexto y lo gradual del proceso de aprendizaje, atendiendo a la complejidad del conocimiento que se construye. Este aprendizaje situado no significa que deba desdeñarse la formación disciplinar, con su lógica y metodología de construcción del conocimiento, sino conectarla con cuestiones de la realidad más o menos cercana al alumno para que pueda construir significados.

También desde lo pedagógico-didáctico, la enseñanza por competencias pone el interés del que aprende en un lugar central. Ese interés surge cuando el objeto de conocimiento adquiere significado para el que aprende. Así, el aprendizaje basado en problemas, casos o la enseñanza situada son algunas de las estrategias que se utilizan en la enseñanza por competencias (Díaz-Barriga, 2011).

El trabajo de tesis se desarrolló sobre la base de entender las competencias como capacidades complejas, que integran saberes teóricos, procedimentales y del contexto, y que permiten adquirir y aplicar distintos saberes en el ámbito académico, y partió de la siguiente hipótesis de trabajo: *“La enseñanza orientada al desarrollo de competencias en el área Biológica favorece el aprendizaje disciplinar comprensivo, posible de aplicarse a nuevas situaciones, a la vez que contribuye a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes”*. En tal sentido, se planteó como objetivo: investigar el valor de una intervención didáctica orientada al estímulo de competencias del área Biológica, en la carrera de Bioingeniería y, específicamente, para el aprendizaje de la Anatomía e Histología Humanas.

Metodología

Fueron combinadas metodologías cuantitativa y cualitativa, dado que éstas se complementan para abarcar distintos aspectos del objeto de estudio.

Para la formulación de las competencias específicas se partió de: el perfil profesional, como horizonte de formación y, lo que la asignatura desde su cuerpo organizado de conocimientos puede aportar a la misma, tanto de un modo directo como contribuyendo a los requerimientos de otros espacios curriculares siguientes en la carrera. Este proceso se sustentó en el marco teórico elaborado y la propia experiencia docente de la investigadora en la asignatura de la carrera, guiada por el pensamiento y la reflexión. Se tuvieron también en cuenta las opiniones de expertos disciplinares. Una vez seleccionadas las competencias, y en base al análisis de sus componentes, se establecieron los indicadores de logros para cada una de ellas -centrados en puntos críticos del aprendizaje- y los niveles de desarrollo que se esperaba alcancen y superen los alumnos. Se diseñaron las tablas de registro según niveles –también llamadas *rubrics*- (figura 1) para cada una de las competencias formuladas.

Competencia: Analiza modelos gráficos de estructuras anatómicas para obtener información y realizar inferencias que le permitan comprender dicha estructura.

Indicador de Logro	Niveles		
	No Satisfactorio	Satisfactorio	Notable
identifica y relaciona las partes del modelo	no identifica la mayor parte de los componentes del modelo o sus relaciones	identifica las partes del modelo y como se relacionan entre si	propone modificaciones pertinentes a los modelos presentados
obtiene información	no puede obtener los datos principales que aporta el modelo	obtiene los datos principales que aporta el modelo	discrimina que tipo de información aporta el modelo y sus limitaciones
realiza inferencias	no puede hacer deducciones a partir de los datos	deduce otras características a partir de los datos	deduce características y articula con otras disciplinas
construye modelos y los evalúa	el modelo no expresa la mayor parte de la información	el modelo expresa la mayor parte de la información	evalúa la expresión de la información en el modelo confeccionado

(Continua en página siguiente)

Figura 1.

Tablas de registro según niveles –rubrics- para cada competencia

Competencia: Relaciona morfología y función de las estructuras con las propiedades de los tejidos que las constituyen para realizar inferencias

Indicador de Logro	Niveles		
	No Satisfactorio	Satisfactorio	Notable
Conoce las propiedades de los tejidos	comete errores al caracterizar los tejidos	caracteriza correctamente los tejidos	infiere características a partir de sus componentes
Conoce la morfología de las estructuras	comete errores al describir las estructuras	describe correctamente las estructuras	diferencia las características principales de las accesorias
Conoce la función de las estructuras	comete errores al explicar el rol de la estructura	explica el rol de la estructura	plantea su funcionamiento en distintas situaciones
Establece relación morfología y función	no logra establecer conexión entre morfología y función	conecta características morfológicas con funciones	infiere características morfológicas a partir de funciones y a la inversa
Establece relación entre propiedades del tejido con morfología y función	no logra conectar características de los tejidos con morfología y función	conecta características de los tejidos con morfología y función	infiere características morfo-funcionales macroscópicas a partir de las microscópicas y a la inversa

Competencia: Interpreta las imágenes de la anatomía humana provistas por la tecnología biomédica para ampliar su comprensión espacial.

Indicador de Logro	Niveles		
	No Satisfactorio	Satisfactorio	Notable
Reconoce las estructuras y las ubica en el cuerpo	comete errores en el reconocimiento de estructuras o en su ubicación	muestra las principales estructuras y su localización	muestra la mayoría de las estructuras y su localización
Relaciona espacialmente las estructuras	comete errores al situar las estructuras vecinas	sitúa las estructuras vecinas	asocia accidentes o detalles de las estructuras
Interpreta los planos de corte	comete errores al identificar las estructuras	identifica las estructuras en imágenes de cortes de TAC o RNM	identifica el nivel del plano de corte

(Continua en página siguiente)

Competencia: Domina la nomenclatura anatómica actual para interpretar la bibliografía e interrelacionarse con pares y docentes en lenguaje científico.

Indicador de Logro	Niveles		
	No Satisfactorio	Satisfactorio	Notable
Conoce la terminología	Desconoce los términos	Conoce los nombres de las estructuras principales	Conoce los nombres de la mayoría de las estructuras
Asocia los términos con los conceptos	No relaciona los términos con los conceptos que lo abarcan	Relaciona los principales términos con los conceptos que lo abarcan	Relaciona la mayoría de los términos con los conceptos que lo abarcan
Comprende la terminología de la bibliografía	No interpreta las principales descripciones de los textos	Interpreta correctamente las principales descripciones de los textos	Interpreta correctamente la mayoría de las descripciones de los textos
Se expresa correctamente	No utiliza la terminología correcta en la expresión escrita y oral	Utiliza la terminología correcta en la expresión escrita y oral	Utiliza ampliamente y con fluidez la terminología correcta en la expresión escrita y oral

Competencia: Aplica los conocimientos histológicos y anatómicos para resolver problemas de la bioingeniería.

Indicador de Logro	Niveles		
	No Satisfactorio	Satisfactorio	Notable
Comprende el problema	no identifica las cuestiones clave del problema	identifica las cuestiones clave del problema	identifica todos los detalles del problema formulado
Reformula el problema	no puede explicar el problema de otro modo	explica el problema de otro modo	amplía los interrogantes
Obtiene información	no selecciona toda la información necesaria	selecciona información pertinente	compara distintas fuentes
Diseña un camino de resolución	sigue un camino errático	plantea concretamente los pasos a seguir	evalúa previamente distintas opciones
Evalúa los resultados	no verifica que sus hallazgos respondan al problema	verifica que sus hallazgos respondan al problema	analiza críticamente los resultados obtenidos

Se diseñaron las estrategias didácticas orientadas a promover el desarrollo de competencias y se aplicaron a dos cohortes de estudiantes. Se seleccionó el tema: Sistema ósteo-artro muscular humano (SOAM) por su importancia en la formación del bioingeniero. Se confeccionaron las guías de actividades a utilizar por los estudiantes especialmente para esta intervención, con actividades grupales e individuales.

- a) Para apreciar que la aplicación de las estrategias didácticas diseñadas favorece el aprendizaje comprensivo, se analizaron los niveles de logros de los estudiantes en los distintos componentes de cada una de las competencias.
- b) Además, es necesario verificar que el aprendizaje logrado está disponible y es posible de aplicarse a nuevas situaciones. Se analizaron entonces los niveles de logro en un nuevo caso problema planteado.
- c) Para apreciar que la enseñanza orientada al desarrollo de competencias contribuye a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, se analizaron las calificaciones obtenidas por cada alumno en la evaluación parcial de acreditación -que se desarrolló como habitualmente en la asignatura: prueba clásica de lápiz y papel que valoraba fundamentalmente contenidos factuales y conceptuales-. Se comparó la calificación obtenida en los temas desarrollados con la estrategia diseñada para esta investigación, respecto a la calificación obtenida en la evaluación de temas desarrollados en forma tradicional. Se calcularon las medias de estas 2 calificaciones y su diferencia fue analizada estadísticamente mediante la aplicación del test *t de Student*.
- d) Para evaluar otros aspectos de la propuesta didáctica se recabó la opinión de: expertos disciplinares, sobre la pertinencia de las competencias seleccionadas a través de una entrevista y los estudiantes, sobre su valoración de la contribución de la propuesta a su aprendizaje, a través de una encuesta.

Resultados

Con los resultados registrados en las *rubrics* se elaboraron gráficos de barras (Figura 2) para una mejor visualización y posterior análisis.

En la evaluación del aprendizaje comprensivo logrado a través del desarrollo de competencias, se observa para todos los indicadores que al menos el 70% de los estudiantes alcanzó el nivel satisfactorio o notable.

En la evaluación de que el aprendizaje comprensivo logrado está disponible y es posible de aplicarse a nuevas situaciones, se observa que, al igual que en el primer problema, aparecieron algunas diferencias entre los logros del trabajo grupal y de la exposición individual. Se muestran los resultados en la figura 3.

Respecto al rendimiento académico, en la evaluación de acreditación, la mayoría de los estudiantes (69%), obtuvo mayor calificación en el tema SOAM -en cuya enseñanza se aplicó la metodología didáctica orientada al desarrollo de competencias- que en los otros temas evaluados, trabajados con una metodología donde el alumno es menos activo (clase expositiva y trabajo mostrativo en laboratorio). La prueba de hipótesis según *t de Student* aplicada a la diferencia entre las medias de las calificaciones, resultó significativa ($t=2.61$ $p = 0.01$).

Los expertos se expresaron en forma coincidente en que todas las competencias formuladas eran pertinentes. Señalaron como las más importantes la relación entre morfología y función de las estructuras y las propiedades de los tejidos que las forman, la comprensión espacial de las estructuras y la resolución de problemas.

El 93% de los alumnos encuestados valoró la experiencia como positiva, en especial en la aplicación de los temas y resolución de problemas de la bioingeniería.

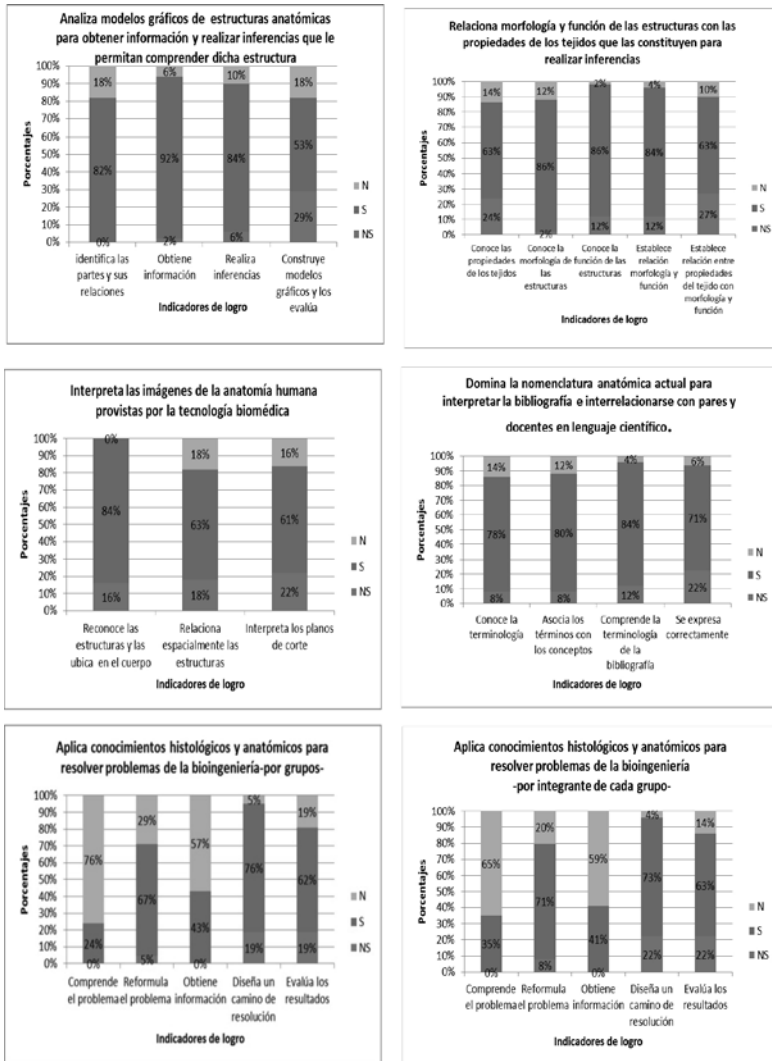


Figura 2. Porcentaje de los alumnos que alcanzó cada nivel de logro en cada indicador de cada competencia

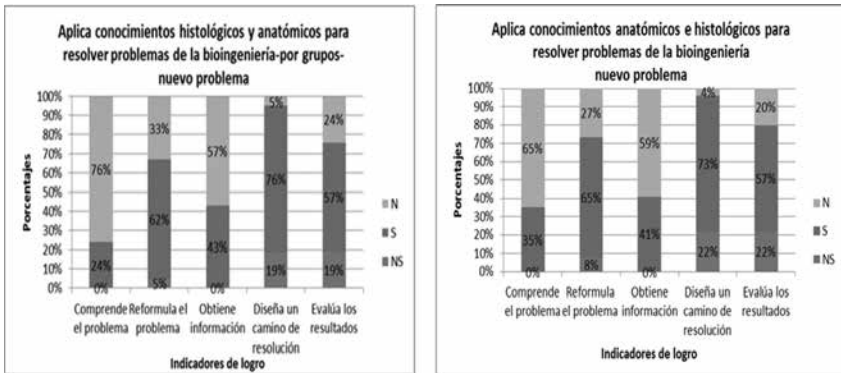


Figura 3.

Porcentajes grupales e individuales de los alumnos que alcanzó cada nivel de logro en cada indicador en la resolución de un nuevo problema

Discusión y Conclusiones

La investigación permitió valorar distintos aspectos de la intervención. Fue muy importante la selección de las competencias y establecer para cada una indicadores y niveles de logro. El análisis de esos niveles alcanzados muestra que las actividades realizadas resultaron propicias para favorecer la comprensión, en lo disciplinar conceptual y el desarrollo de capacidades de observación y análisis. Respecto al análisis de modelos, los resultados de la experiencia son coincidentes con otros publicados, como el de Costamagna y col (2011). La integración entre la anatomía micro y macroscópica y los aspectos funcionales promueven no solamente una mejora en los aprendizajes sino también una visión más integrada del organismo humano. Desde el punto de vista de la formación del bioingeniero, esta competencia cobra especial importancia por todos sus campos directos de aplicación, como por ejemplo biomateriales y diseños protésicos. La interpretación de las imágenes de la anatomía humana provistas por la tecnología biomédica es relevante para la comprensión tridimensional de las estructuras y por su relación con la tecnología de producción de bioimágenes. Los logros y dificultades al pasar de la imagen plana a la tridimensionalidad son coincidentes con los observados por otros autores como Algieri y col. (2012). La aplicación de la metodología de aprendizaje basado en problemas fue un hecho positivo, ya que permitió a la amplia mayoría de los estudiantes alcanzar logros satisfactorios en todos los indicadores. Utilizaron sus conocimientos científicos para identificar cuestiones factibles de ser investigadas y resueltas, adquirir nuevos conocimientos, dar explicaciones científicas y extraer conclusiones basándose en pruebas o evidencias. Se mostraron comprometidos con la tarea a realizar y motivados por tratarse de problemas cercanos a los de la vida profesional, coincidentemente con otros estudios publicados en la temática, como el de Barbach, Chamizo, Fabro, Fuentes y Costamagna (2008). Para los casos problema, fue necesario

adaptar la dificultad y la cantidad de variables existentes en los problemas reales de la bioingeniería, para constituirlos en un reto posible para alumnos del 2º año de la carrera. Esta investigación mostró mejores resultados en la evaluación de competencias cuando se utilizaron metodologías de enseñanza mixtas -casos, prácticas, trabajo grupal e individual- respecto a la tradicional -lección magistral y prácticas-. Si se comparan los logros de cada alumno en la resolución de un nuevo caso problema se observa que se mantuvo el nivel de logros e incluso mejoró en algunos casos respecto al primero resuelto, pasando del nivel satisfactorio al notable, lo que denota que el aprendizaje comprensivo logrado estuvo disponible para ser aplicado en una nueva situación. Un aspecto señalado por muchos autores es la falta de alineación entre los métodos de enseñanza y los de evaluación, por ejemplo en el trabajo de Galván, Gastaldi y Manuale (2011). En la investigación llevada a cabo, las competencias fueron evaluadas utilizando los mismos indicadores que para su desarrollo. Esto permitió alinear la evaluación con el resto del proceso de enseñanza y se constituyó en una evaluación auténtica que utilizó como instrumento, las propias tareas que se desarrollaron en las prácticas de enseñanza. En las evaluaciones tradicionales, se pondera fundamentalmente la retención de hechos y conceptos, quedando fuera del foco el resto de las competencias. No obstante, para estos contenidos, los estudiantes obtuvieron mayores logros a través de la estrategia de desarrollo de competencias que con la tradicional.

Puede concluirse entonces que, en la experiencia realizada, la aplicación de la metodología didáctica diseñada para propiciar el desarrollo de competencias disciplinares específicas, favoreció el aprendizaje comprensivo, como muestran los niveles de logro alcanzados en los distintos componentes de las competencias. Los aprendizajes logrados estuvieron disponibles y fueron posibles de aplicar a nuevas situaciones, como se evidenció a través de la resolución de nuevos problemas planteados. Esta forma de aprendizaje, orientada al desarrollo de competencias, mejoró el rendimiento académico de los estudiantes en la unidad temática en que se aplicó la estrategia didáctica diseñada, con respecto a las unidades temáticas desarrolladas con un papel menos activo por parte de los alumnos.

Referencias bibliográficas

- Algieri, R., Mazzoglio y Nabar, M., Dogliotti, C., Gazzotti, A., Jiménez Villarruel, H., Rey, L., & Gómez, A.** (2012). Especificidades pedagógicas en la utilización de un EVEA para la enseñanza del aparato locomotor. *Rev. Arg. Anat. Onl.*, 3(4), 109-115.
- Araujo, J.** (2007). Competencias para el acceso a la Educación Superior. Buenos Aires: CPRES.
- Barbach, N., Chamizo, E., Fabro, A., Fuentes, M., & Costamagna, A.** (2008). Método de aprendizaje basado en problemas: la comprensión de contenidos disciplinares en medicina. *FABICIB*, 12(1), 185-196.
- CONFEDI.** (2014). Competencias en Ingeniería. Mar del Plata: Universidad Fasta Ediciones.
- Costamagna, A., Fabro, A., Benmelej, A., Reus, V., Bertona, L., & Cabagna, M.** (2011). Utilización de la modalidad b-learning para el análisis crítico de modelos morfológico. *FABICIB*(15), 60 - 73.
- Delors, J., Amagi, I., Carneiro, R., Chung, F., Geremek, B., Gorham, W., . . . Nanzhao, Z.** (1997). *La educación encierra un tesoro: informe para la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo Veintiuno*. París: Unesco.
- Díaz-Barriga, Á.** (2011). Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. *Revista iberoamericana de educación superior*, 2(5), 3-24.
- Escudero Muñoz, J. M.** (2008). Las competencias profesionales y la formación universitaria: posibilidades y riesgos. *REDU. Revista de docencia universitaria*, 6(2), 1-20.
- Galván, S., Gastaldi, R., & Manuale, M.** (2011). Enseñanza y evaluación de competencias en medicina veterinaria. *Aula Universitaria*, 1(13), 79-90.
- González, J. W., & Wagenaar, Y.** (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final. Fase Uno. Bilbao: Universidad de Deusto.*
- González, J., Wagenaar, R., & Beneitone, P.** (2004). Tuning-América Latina: un proyecto de las universidades. *Revista iberoamericana de educación*, 35(1), 151-164.
- Le Boterf, G.** (2001). Ingeniería de las competencias. Barcelona: Gestión 2000/EPISE.
- Mastache, A.** (2007). Formar personas competentes. Desarrollo de competencias tecnológicas y psicosociales. Buenos Aires: Noveduc Libros.
- Monereo, C., & Pozo, J. I.** (2007). Competencias básicas. *Cuadernos de pedagogía*(370), 10-18.
- OCDE.** (2006). *Programme of International Student Assessment (PISA)*. Obtenido de <http://www.oecd.org/pisa/publicacionesdepisaenespaol.htm>
- Perkins, D.** (1992). La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente. Barcelona: Gedisa.
- Perrenoud, P.** (2001). La formación de los docentes en el siglo XXI. *Revista de Tecnología educativa*, 14(3), 503-523.
- Tardif, J.** (2003). Développer un programme par compétences: de l'intention à la mise en œuvre. *Pédagogie collégiale*, 16(3), 36-44.
- Tobón, S.** (2008). La Formación Basada en Competencias en la Educación Superior: El Enfoque Complejo. Obtenido de Universidad Autónoma de Guadalajara: <http://www.regioncadereyta.org/app/download/2623355/Formaci%C3%B3n+basada+en+competencias.+Sergio+Tob%C3%B3n.pdf>
- Zabala, Z., & Arnau, L.** (2007). 11 Ideas Clave. Cómo aprender y enseñar competencias. Barcelona: Graó.
- Zabalza, M.** (2008). El espacio europeo de educación superior: innovación en la enseñanza universitaria. *Innovación Educativa*(18), 69-95.