



Investigación en
Educación Médica

www.elsevier.com.mx



ARTÍCULO ORIGINAL

Retención de los conocimientos básicos en cinco generaciones de alumnos que terminaron los dos primeros años del plan único de la carrera de médico cirujano en la Facultad de Medicina, UNAM (2007-2011)

Teresa Imelda Fortoul-van der Goes,¹ Sara Morales-López,² Armando Muñoz-Comonfort,³ Antonio Jacobo-Méndez,³ Margarita Varela-Ruiz,⁴ Vianey Rodríguez-Lara.⁵

¹ *Coordinación de Ciencias Básicas, Departamento de Biología Celular y Tisular, Departamento de Integración de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., México.*

² *Departamento de Integración de Ciencias Médicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., México.*

³ *Coordinación de Ciencias Básicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., México.*

⁴ *Departamento de Investigación en Educación Médica, Secretaría de Educación Médica, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., México.*

⁵ *Departamento de Biología Celular y Tisular. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., México.*

Recepción 19 de junio 2012; aceptación 23 de julio de 2012

PALABRAS CLAVE

Ciencias Básicas; conocimientos básicos; retención de conocimiento; educación médica de pregrado; evaluación formativa.

Resumen

Introducción: Con frecuencia se realizan comentarios en hospitales sobre la deficiente preparación de los estudiantes que llegan de los ciclos básicos. Esto preocupa ya que se considera que estos conocimientos les dan las bases para explicarse los cambios que identificarán en los pacientes.

Objetivo: Para conocer el grado de retención de los conocimientos básicos de los alumnos que llegan a su rotación clínica, se realizó un estudio longitudinal retrospectivo en cinco generaciones al momento de terminar sus dos primeros años de conocimientos básicos.

Método: Se aplicó un examen de opción múltiple con 120 reactivos realizados y seleccionados por las Coordinaciones de Enseñanza de los Departamentos de Ciencias Básicas, para evaluar la retención de los conocimientos adquiridos en los dos primeros años. Este examen se aplicó en una misma fecha y hora a cada Generación y con los mismos reactivos.

Resultados: Presentaron el examen del total de cada generación: 894 (80.7%) en 2007; 752 (86.9%), en 2008; 820 (77.2%), 2009; 890 (79.8%) en 2010 y 925 (84.4%) en 2011. La confiabilidad en todas aplicaciones de la prueba fue mayor de 0.7 (α de Cronbach). La generación

Correspondencia: Teresa Imelda Fortoul van der Goes, Departamento de Biología Celular y Tisular, Edificio A 3er piso, Facultad de Medicina, UNAM, C.P. 04510. México D.F., México. Teléfono: (5255) 5623 2182. Fax: 52 55 5623 2399. Correo electrónico: fortoul@unam.mx.

de 2011 tuvo una puntuación promedio menor que las demás ($p < 0.05$). La puntuación de las asignaturas para cada generación permaneció constante. El valor más bajo fue para Psicología Médica, seguida de Farmacología, Fisiología, Biología del Desarrollo y Biología Celular y Tisular. Las dos asignaturas de Salud Pública y Cirugía I, fueron las más altas. Cuando la media del examen se separa por grupo de procedencia sí se observaron diferencias, sólo obtuvieron una puntuación promedio igual o mayor a 6 en el examen dos grupos del Programa de Alta Exigencia Académica (PAEA).

Conclusiones: Nuestros resultados no difieren de lo reportado en la literatura, ya que éste es un problema recurrente. Es deseable explorar nuevas opciones educativas para que la retención sea mayor y redunde en una mejor integración de los conocimientos básicos con los clínicos.

KEYWORDS

Basic sciences; basic knowledge; undergraduate medical education; knowledge decay; formative assessment.

A five-generation assessment of basic science knowledge retention at the end of the second year of medical school, at the National Autonomous University of Mexico (2007-2011)

Abstract

Introduction: It is not unusual during the clinical clerkship to hear complaints about the inadequate scientific knowledge that undergraduates retain from their basic science years, and there are reports supporting the relevance of this knowledge in the future understanding of clinical diagnoses and management.

Objective: To assess the retention of basic science knowledge after the first two-years of medical school studies, previous to clinical clerkships; a five-year longitudinal retrospective study was implemented.

Method: A 120-item Multiple Choice Question test to assess the basic knowledge retention was structured by the academic departments in charge of each course. The same assessment was applied each year at the same time, after the end of the first two years of medical school and before their clinical clerkship rotations.

Results: More than 75% of students from each class took the exam: 894 (80.7%) in 2007; 752 (86.9%) in 2008; 820 (77.2%) in 2009; 890 (79.8%) in 2010 and 925 (84.4%) in 2011. Cronbach's α was above 0.7 in each test application. Besides the 2011 class which had a lower mean score, the average for each year remained similar. The lowest scores were for Medical Psychology and Pharmacology, followed by Physiology, Developmental Biology and Cell and Tissue Biology. Public Health I and II and Surgery had the highest scores. When groups are ordered by scores' average, only the two High Achievement Program Groups (PAEA) had a score equal or higher than 6. **Conclusion:** Our findings are in agreement with those reported in the literature. The gap of basic and clinical knowledge seems to be a common problem in undergraduates. New strategies should be explored for students to integrate basic sciences with clinical work, resulting in an improved understanding of the scientific foundation of medical practice.

Introducción

Con frecuencia comentan los profesores que reciben a los estudiantes en los espacios clínicos, que la preparación de sus primeros dos años fue deficiente y en consecuencia deben invertir tiempo en darles esos conocimientos que no adquirieron o que olvidaron. La misma queja la externan los profesores que reciben a los estudiantes en el primer año de la licenciatura y la cadena podría continuar hasta llegar a la educación preescolar.¹ De igual manera se comenta que los estudiantes sólo estudian para acreditar los exámenes y no para aprender. Se menciona que el solo hecho de pensar que lo enseñado en esta etapa de la preparación médica se olvidará, ya es un factor suficiente para favorecer que sólo se estudie para pasar los exámenes.²

Varios intentos se han realizado para evaluar la retención de los conocimientos adquiridos durante los años llamados básicos. El argumento principal para preocuparse

por esta parte de la enseñanza de la medicina, es la necesidad de darle al estudiante las bases para entender el sustento científico de los cambios que ocurren en el enfermo, y así tener argumentos sólidos para tomar decisiones soportadas por lo que las ciencias básicas han aportado al conocimiento del funcionamiento normal y anormal del ser humano.³ De Bruin y cols.⁴ reportan que el conocimiento de las ciencias básicas ayuda a un mejor diagnóstico. De igual forma Woods y cols.⁵ le dan a las ciencias básicas otro enfoque; las proponen más como "amalgamadoras" de los conocimientos clínicos, ya que le dan un esquema al estudiante que le hará más fácil hacerse explicaciones coherentes.

Con el fin de identificar cuánto de los conocimientos de las ciencias básicas que se transmiten en los dos primeros años de la licenciatura, se retienen antes de iniciar las rotaciones clínicas, se realizó un examen diagnóstico que se aplicó a cinco generaciones del Plan Único de

Estudios de la Licenciatura de Medicina en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), antes de ingresar al tercer año, cuando inician sus rotaciones clínicas.

Método

Diseño del estudio

Se realizó una investigación observacional, descriptiva, longitudinal, retrospectiva y comparativa, en la Facultad de Medicina de la UNAM en la Ciudad de México.

Población estudiada

Se les solicitó a los estudiantes de la licenciatura que terminaron las actividades académicas y exámenes del segundo año, y se inscribían al tercer año, que presentarían el examen diagnóstico de conocimientos de ciencias básicas, con el propósito de identificar los conocimientos adquiridos al final de los dos primeros años de la licenciatura. Se les explicó que sólo era un examen formativo y no influiría en sus calificaciones.

De 2007 a 2011 se aplicó anualmente el examen diagnóstico, para evaluar la retención de los conocimientos adquiridos de las ciencias básicas. Las asignaturas que se incluyeron de primer año fueron: Anatomía (ANAT), Biología del Desarrollo (BD), Biología Celular y Tisular (BCT), Bioquímica y Biología Molecular (BQ), Salud Pública I (SPI) y Psicología Médica (PM); en el caso de segundo año se consideraron: Fisiología (FIS), Farmacología (FAR), Inmunología (INM), Cirugía (CIR1), Salud Pública II (SPII) y Microbiología y Parasitología (MYP).

Las cinco generaciones evaluadas tuvieron las mismas características demográficas en cuanto a nivel socioeconómico, edad, y antecedentes académicos, ya que la selección para el ingreso a la licenciatura y el Plan de estudios (Plan Único) que cursaron no se modificó, con lo que disminuyeron las amenazas a la validez interna del estudio. La selección del grupo la realizan los alumnos por el promedio que obtuvieron en el año previo, con excepción de los grupos 2005, 2011 y 2017, que concentran a los estudiantes del Programa de Alta Exigencia Académica (PAEA).⁶

El instrumento se integró por 120 reactivos con cinco opciones de respuesta cada uno y una opción correcta. Se integraron 10 reactivos por cada una de las asignaturas mencionadas con anterioridad, para contar con un instrumento de una longitud que favoreciera la atención e interés de los estudiantes. Las preguntas fueron elaboradas por los encargados de la evaluación en cada asignatura, en los Departamentos Académicos que integran los primeros años de la carrera. Los reactivos se diseñaron para explorar los conocimientos que consideraron más relevantes, de acuerdo a los objetivos de los programas académicos. Las cinco aplicaciones del examen se realizaron en condiciones estandarizadas de horario, instalaciones y reactivos.

La captura de los resultados se hizo en hojas de lector óptico por cada alumno, se leyeron y capturaron en la Secretaría de Servicios Escolares de la Facultad de Medicina de la UNAM.

Análisis

Con el programa SPSS V.15, se obtuvieron la media aritmética y las medidas de dispersión (desviación estándar) de las puntuaciones de cada generación, grupo y asignatura. Para evaluar las diferencias se aplicó una prueba de ANOVA de dos colas, y se consideró el nivel de significancia en $p < 0.05$. Se aplicó la prueba *pos hoc* de Games-Howell, ya que observamos que las varianzas eran heterocedásticas (prueba de Levene).⁷ La confiabilidad del instrumento se evaluó con α de Cronbach. Se obtuvieron las gráficas por generación, asignatura y por grupo.

Aspectos éticos

Los estudiantes participaron de manera voluntaria en la investigación, los exámenes se contestaron en forma anónima y se les brindó información sobre los objetivos y método del estudio.

Resultados

En la **Figura 1** puede apreciarse el número de estudiantes que presentaron cada examen y el promedio del mismo para cada generación. El porcentaje evaluado de estudiantes que representó a la población de cada una de las generaciones fue: 80.7% (2007), 86.9% (2008), 77.2% (2009), 79.8% (2010) y 84.4% (2011). El α de Cronbach del examen, en todas las aplicaciones, fue mayor de 0.7. La media de todas las generaciones fue menor a 6.0, se observa que las poblaciones mostraron un comportamiento bastante homogéneo ya que las dispersiones no fueron muy grandes, aunque la generación que presentó la prueba en 2011 sí presentó diferencias estadísticamente significativas comparada con las otras cuatro ($p < 0.05$) (**Tabla 1**).

En la **Figura 2** se aprecian los promedios de puntaje obtenidos por asignatura, expresados en una calificación

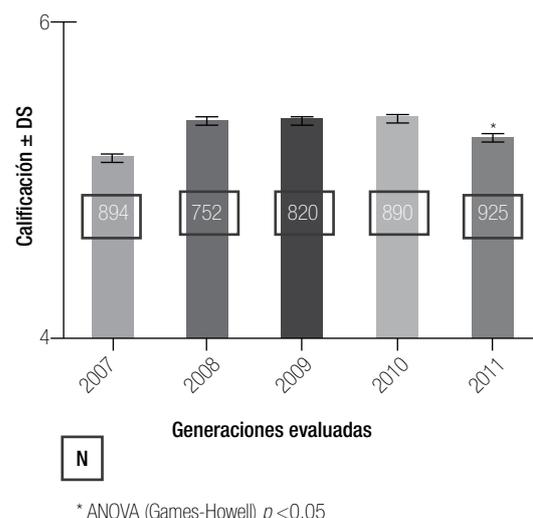


Figura 1. Número de estudiantes por generación que presentaron la evaluación y promedio de puntaje.

Tabla 1. Promedios y desviación estándar por generación. La generación 2011 muestra diferencia significativa comparada con las otras cuatro.

Generación	Promedio \pm DS	ANOVA (Games-Howell) $p < 0.05$
2007	5.33 \pm 0.89	
2008	5.37 \pm 0.89	
2009	5.38 \pm 0.93	
2010	5.49 \pm 0.86	
2011	5.24 \pm 0.95	*

* Diferencia significativa.

numérica; dichos promedios por generación fueron constantes, aunque con dispersiones más amplias para CIR1, FIS, SPI y SPII. El valor más bajo se observó para PM, seguida de FAR, FIS, BD y BCT. Estos valores fueron estadísticamente diferentes de las otras asignaturas, como se aprecia gráficamente. Las dos asignaturas de SPI y CIR1, tuvieron las puntuaciones más altas. Tomando como punto de pase el tradicional 6, si se tratara de una valoración sumativa, las asignaturas que hubieran sido acreditadas son SPI y SPII (Tabla 2).

En la Figura 3, se presenta el promedio de las calificaciones por grupo académico, de las cinco generaciones que presentaron la prueba del año 2007 al 2011. Las calificaciones > 6.0 se concentraron en los grupos 2005 y 2017. Los estudiantes de estos grupos corresponden a los alumnos del PAEA de la Facultad.

Discusión y conclusiones

De la información que hay en la literatura sobre el tema, la revisión de Custers⁸ incluye diversos tipos de estudios.

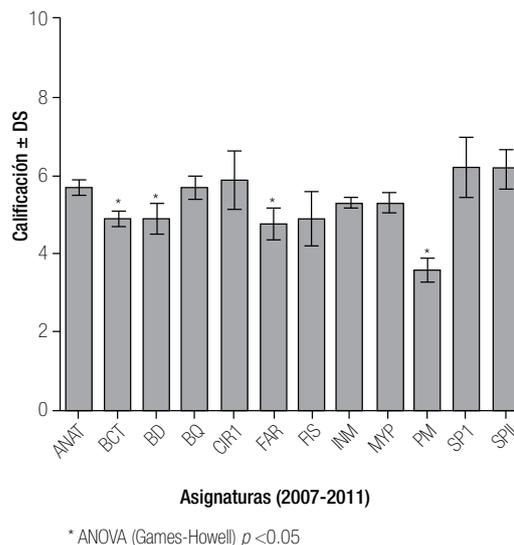


Figura 2. Promedio y desviación estándar de las cinco generaciones en las asignaturas de la evaluación.

La mayor parte de las evaluaciones de retención de conocimientos, coinciden en evaluar a los estudiantes después del segundo año de la licenciatura, que es el momento de transición hacia sus actividades clínicas. Los resultados varían, pero en general, los reportes describen una disminución en la retención de los mismos.⁹⁻¹¹

En la Facultad de Medicina de la UNAM, esta preocupación no ha estado ausente y hay algunos estudios previos sobre el rendimiento académico evaluado por las calificaciones obtenidas de acuerdo con el bachillerato de origen,¹² o por los resultados de los exámenes departamentales de los primeros dos años de la licenciatura.^{1,13} Rodríguez¹ realizó un examen diagnóstico de retención de

Tabla 2. Promedio y desviación estándar por asignatura.

Asignatura	Promedio \pm DS	ANOVA (Games-Howell) $p < 0.05$
Anatomía	5.69 \pm 0.8	
Biología Celular y Tisular	4.9 \pm 0.89	*
Biología del Desarrollo	4.9 \pm 0.91	*
Bioquímica y Biología Molecular	5.6 \pm 0.61	
Cirugía 1	5.9 \pm 1.9	
Farmacología	4.75 \pm 0.9	*
Fisiología	4.9 \pm 1.7	
Inmunología	5.3 \pm 0.3	
Microbiología y Parasitología	5.3 \pm 0.3	
Psicología Médica	3.57 \pm 0.61	*
Salud Pública I	6.21 \pm 1.8	
Salud Pública II	6.16 \pm 0.83	

* Diferencia significativa.

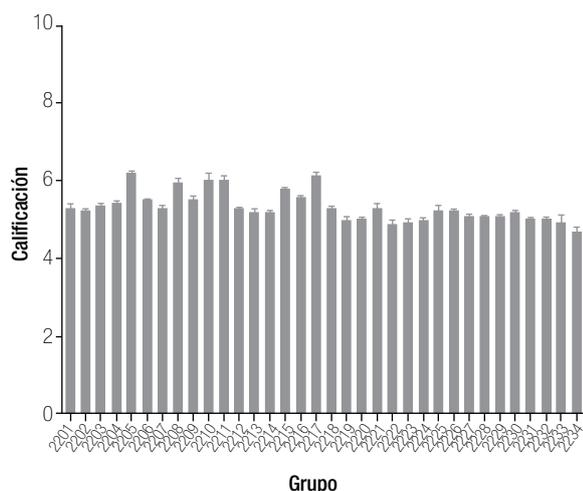


Figura 3. Promedio de calificaciones de los 34 grupos académicos de las cinco generaciones.

los conocimientos de los primeros dos años, a una población de 227 estudiantes que iniciaba el tercer año de la licenciatura con el Plan 85, y encontró una retención general que se tradujo en un promedio de aciertos del 63.5%. Fuera de este estudio, no se cuenta con el seguimiento de una población estudiantil en nuestro medio por un tiempo más prolongado, lo que nos indicaría cuánto retienen de los conocimientos que se les imparten en los dos primeros años de la licenciatura y que serán con los que lleguen a su encuentro con los pacientes.

Nuestro estudio reporta el seguimiento de cinco generaciones de la licenciatura de médico cirujano del Plan Único de la Facultad de Medicina de la UNAM, a las que se les aplicó un mismo instrumento, un examen de opción múltiple, para evaluar la retención de los conocimientos que obtuvieron durante los dos primeros años de la licenciatura, que es el momento en el que llevan las asignaturas que se consideran básicas para entender la estructura y el funcionamiento del ser humano, así como una mejor capacidad para hacer diagnósticos en el largo plazo.^{5,14,15} Los resultados muestran que el nivel de conocimientos, en general disminuye y este resultado depende de la asignatura evaluada y de los antecedentes académicos previos del grupo, como se mostró en los grupos PAEA. También observamos que si evaluamos el promedio general del examen en cada generación, el comportamiento en los cinco años evaluados no se modificó, con excepción de la Generación del 2011, cuyo promedio sí fue diferente, una décima más bajo comparada con las otras cuatro evaluadas. Esta diferencia estadísticamente es significativa por el tamaño de la muestra, pero desde el punto de vista educativo parece ser poco trascendente.

Las asignaturas que tuvieron menor retención en nuestro estudio fueron PM, FAR, FIS, BCT y BD. Para el caso de FIS, otros autores reportan el mismo fenómeno y lo atribuyen a la falta de refuerzo del conocimiento,¹⁶ o que el programa no estaba adecuadamente estructurado lo que llevó al olvido de los contenidos.¹⁷ La literatura menciona que el conocimiento que se da fuera de contexto y

sin una idea clara del por qué se está impartiendo, no se retiene.¹⁸

¿Se nos olvida enseñar para que los estudiantes recuerden aquello que será útil al llegar a la clínica? ¿Enseñamos una cosa y evaluamos otra? ¿Predomina en los estudiantes un estilo de aprendizaje superficial, memorizando sólo para acreditar los exámenes? Los resultados por grupo dan sustento a la importancia que tienen los conocimientos previos para mantener los actuales, y comprender la nueva información,¹⁹ ya que los grupos en los que se ubican los alumnos de alto rendimiento académico (PAEA) son los que obtienen los mejores resultados en este examen formativo, dato confirmado por otros autores.³

Cuando se tiene una concepción amplia del currículo como una práctica social reflexiva en la que intervienen múltiples valores e intereses, se abarca toda la práctica educativa y de ahí que gran número de investigaciones educativas se sitúen en la evaluación curricular.²⁰ Para conocer y verificar el cumplimiento de un Plan de Estudios es necesario realizar una evaluación curricular, que tome en cuenta los diversos actores que intervienen en el proceso educativo, así como también el contexto que lo rodea y los objetivos que se esperan lograr. Se debe hacer un análisis minucioso de los elementos que conforman el proceso, todo ello para conocer si ese currículo está cumpliendo con lo planteado, y conocer las áreas a mejorar con los ajustes pertinentes de acuerdo con los resultados de la evaluación.²¹ Por ejemplo, este estudio, nos induce a reconocer que hay que explorar las maneras de realizar las prácticas de enseñanza para mejorar el aprendizaje de las ciencias básicas. Una de las funciones de la evaluación es la realimentación tanto a nivel institucional, como curricular e individual. Los resultados darán el soporte para la acreditación o suspensión, en el caso del individuo y la acreditación o su rechazo, en el caso de la institución.

Este estudio tiene limitantes como el desconocimiento de la profundidad con la que se impartieron los contenidos en los diferentes grupos, así como la representatividad de estos contenidos en los reactivos del instrumento; aunque fueron conocimientos esenciales no incluyeron el 100% de los temas estudiados. En este estudio no integramos el bachillerato de procedencia, antecedentes académicos y las estrategias de estudio de los estudiantes, que como se mencionó en la introducción parece ser un problema presente desde hace varias generaciones y no resuelto.

El estudio permite confirmar recomendaciones realizadas en el campo del desarrollo curricular para mejorar la calidad educativa, como es la mayor integración de las asignaturas o áreas de estudio acercando sus diversos contenidos para facilitar su estudio y comprensión así como, para aproximarlos a la realidad concreta de la profesión médica.²² Desde el marco de la evaluación, una sugerencia relevante es realizar evaluaciones formativas que de manera constante realimenten a los estudiantes durante el transcurso del proceso de aprendizaje, puesto que es cuando se detectan fallas o debilidades cuando se deben establecer las medidas o estrategias necesarias para su solución y no esperar al final de los cursos, cuando ya no es posible orientar el trabajo de los estudiantes.²³ Además, la evaluación formativa sistematizada es una fuente de realimentación para la práctica docente, los

programas de enseñanza y todos los componentes de la tarea educativa.

Contribución de los autores

TIFVDG participó en el diseño del estudio, reunión con los responsables de la evaluación de los Departamentos, redactó el manuscrito, revisó la literatura, participó en el análisis estadístico de los datos, coordinó las actividades tanto del estudio como de estructura y revisión del manuscrito.

SML participó en el diseño del estudio, inició las reuniones con los responsables de la evaluación de los Departamentos, revisó la literatura, revisión el manuscrito y aportó comentarios para la versión final.

AMC ayudó en el análisis estadístico de los datos, aportó bibliografía y en la revisión final de manuscrito.

AJM coordinó la aplicación del examen y las reuniones con los responsables de la evaluación de los Departamentos, revisó el manuscrito en su versión final.

MVR participó en la revisión del manuscrito, aportó comentarios para el mismo, bibliografía y comentarios en la versión final del documento.

VRL aportó comentarios para el manuscrito, apoyó con bibliografía y comentarios en la versión final del documento.

Agradecimientos

Se agradece a todos los profesores de todos los Departamentos de las Ciencias Básicas de nuestra Facultad, que ayudaron en cada una de las aplicaciones del instrumento, con el solo interés de apoyar en el mejor desenvolvimiento de nuestros estudiantes.

Financiamiento

Ninguno.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Presentaciones previas

Ninguna.

Referencias

- Rodríguez R, Téllez-Villagra C, Martínez-González A, et al. Retención de los conocimientos de ciencias básicas por los alumnos de medicina. Implicaciones educativas. *Revista de la Facultad de Medicina (UNAM)* 1992;35:23-28.

- Kastrinos W. A study of the retention of biological facts by high school biology students. *Science Education* 1965;49:487-491.
- Custers EJFM. Long-term retention of basic science knowledge: a review study. *Adv in Health Sci Educ* 2010;15:109-128.
- De Bruin ABH, Schmidt HG, Rikers RMJP. The Role of Basic Science Knowledge and Clinical Knowledge in Diagnostic Reasoning: A Structural Equation Modeling Approach. *Acad Med* 2005;80:765-773.
- Woods NN, Brooks LR, Norman GR. It all makes sense: biomedical knowledge, causal connections and memory in the novice diagnostician. *Adv in Health Sci Educ* 2007;12:405-415.
- Consultada el 14 de junio de 2012. http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res109/info109.htm
- Ferrán M. SPSS para Windows, Análisis estadístico. Madrid. McGraw-Hill. 2001. 139-148.
- Custers EJFM, Cate OTJT. Very long-term retention of basic science knowledge in doctors after graduation. *Medical Education* 2011; 45: 422-430.
- Lazić E, Dujmović J, Hren D. Retention of Basic Sciences Knowledge at Clinical Years of Medical Curriculum. *Croat Med J* 2006;47:882-887.
- Kennedy WB, Kelley PR, Saffran M. Use of NBME examinations to assess retention of basic science knowledge. *Journal of Medical Education* 1981;56:167-173.
- Swanson DB, Case SM, Luecht RM, et al. Retention of basic science information by fourth-year medical students. *Acad Med* 1996;71:80-82.
- Consultada el 14 de junio de 2012. http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res112/art1.htm
- Guevara-Guzmán R, Galván M, Muñoz-Comonfort A. El desempeño académico de los estudiantes de la Facultad de Medicina en el primer año de la carrera. *Gac Méd Méx* 2007;143:27-32.
- Woods NN, Neville AJ, Levinson AJ, et al. The Value of Basic Science in Clinical Diagnosis. *Academic Medicine* 2006;81:S124-S127.
- Grande JP. Training of physicians for the twenty-first century: Role of the basic sciences. *Medical Teacher* 2009;31:802-806.
- Last KS, Appleton J, Ferguson JDB, et al. The value of a questionnaire in assessing the acquisition and retention of basic science knowledge by dental students. *Eur J Dent Educ* 2000;4:3-9.
- Consultado el 06 de agosto de 2012. <http://www.biomedcentral.com/1472-6920/6/5>
- Woloschuk W, Mandin H, Harasym P, et al. Retention of Basic Science Knowledge: A Comparison Between Body System-Based and Clinical Presentation Curricula. *Teaching and Learning in Medicine* 2004;16:116-122.
- Ausubel D, Novak J, Hanesian, H. Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México. Trillas. 2009. 123.
- De Alba A. Curriculum-sociedad. El peso de la incertidumbre la fuerza de la imaginación. México. IISUE, UNAM/Plaza y Valdés. 2010. 80-90.
- Cassarini M. Teoría y diseño curricular. México. Ed. Trillas. 1997. 98-100.
- Sánchez-Mendiola M, Durante-Montiel I, Morales-López S, et al. Plan de Estudios 2010 de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. *Gac Méd Méx* 2011;147:152-158.
- Pimienta JH. Evaluación de los aprendizajes. Un enfoque basado en competencias. México. Pearson Prentice Hall. 34-35.