



ISSN: 2448 - 6574

Espacios educativos tecnológicamente activos, caso de Informática Biomédica

Florina Gatica Lara¹
florgl69@gmail.com

David Limón Cruz²
dlimon@unam.mx

Resumen

Los cambios curriculares no siempre han primado las innovaciones educativas, y donde lo hacen se cae en excesos en su implementación y desarrollo. Como parte de los procesos de mejora educativa, la Facultad de Medicina de la UNAM modificó su Plan de Estudios hacia uno con enfoque por competencias, y creó nuevas asignaturas adicionales a las del Plan anterior. Una de ellas es Informática Biomédica I que se imparte a estudiantes de primer año de la carrera, e incursiona en el uso de TIC para mediar el aprendizaje de contenidos académicos y clínicos de la carrera, y coadyuva al logro de competencias del Plan de estudios. En agosto de 2017 se implementó el modelo educativo para desarrollar actividades profesionales confiables (MEDAPROC) en la asignatura, mediante el cual se busca coadyuvar al logro de las competencias como manejo de información, pensamiento crítico, comunicación efectiva y aprendizaje autorregulado. La metodología está centrada en el estudiante, apoyado con aulas virtuales, laboratorios de informática, uso de bibliotecas digitales y trabajo en equipos y por proyectos. Se presenta la experiencia académica desarrollada en la Facultad en dos grupos impartida en 2016 y 2017.

Palabras clave: TIC, educación médica, Informática Biomédica, innovación curricular.

Contexto de la experiencia

En la Facultad de Medicina de la UNAM, se realizó un cambio curricular en 2010 modificando su Plan de Estudios por asignaturas a uno basado en competencias. El nuevo Plan 2010 continúa estructurado por asignaturas pero con enfoque en competencias (8 en total). Al modificarse el Plan de Estudios se crean nuevas asignaturas: integración de ciencias básicas y ciencias clínico-básicas, así como epidemiología y medicina basada en la

¹ Depto. Informática Biomédica y Sria. Educ. Médica;

² Depto. Informática Biomédica y SUAyED, Facultad de Medicina. UNAM,



ISSN: 2448 - 6574

evidencia e Informática Biomédica. Su propósito es fortalecer la formación del estudiante en su licenciatura y ayudarlo a que logre las competencias establecidas en el perfil de egreso de la carrera de medicina, hacia la configuración de un profesional competente, confiable en su práctica y altamente humano, ético con liderazgo y profesionalismo. Con relación a la Informática Biomédica como asignatura innovadora dentro del currículum médico, tiene una orientación clínica, que utiliza entre sus estrategias de aprendizaje viñetas clínicas, lectura reflexiva, ejercicios interactivos en la computadora, cuestionarios, miniexámenes, sociodramas y media con herramientas TIC diversos contenidos temáticos.

De diciembre a abril se implementa en la asignatura el Modelo Educativo para desarrollar Actividades Profesionales confiables (MEDAPROC) que deriva del modelo propuesto por la Association of American Medical Colleges (AAMC, 2014). El modelo está basado en dominios y competencias que sean más flexibles y con diversas experiencias educativas que se ofrezcan en las distintas sedes del Sistema Nacional de Salud. Las APROC son unidades de práctica clínica, tareas o responsabilidades cuyo logro se confía a los estudiantes para que las lleven a cabo sin supervisión una vez que han alcanzado la competencia deseada. En cada APROC se incorporan dominios y subdominios de competencias generales que se integran con contenidos específicos de los programas educativos del currículum y se desarrollan en actividades didácticas diseñadas a partir de las experiencias concretas cotidianas en la práctica clínica en distintos niveles según el año que cursa el alumno. Se utilizan tres estrategias con las que se pretenden alcanzar las actividades clínicas confiables en los estudiantes; el aprendizaje situado, la práctica deliberada y la reflexión (Hamui-Sutton et al., 2015). Por ello, representa una oportunidad invaluable al integrarse en el currículum médico y pilotarse en Informática Biomédica I, innovando así la manera de enseñar y aprender la asignatura.

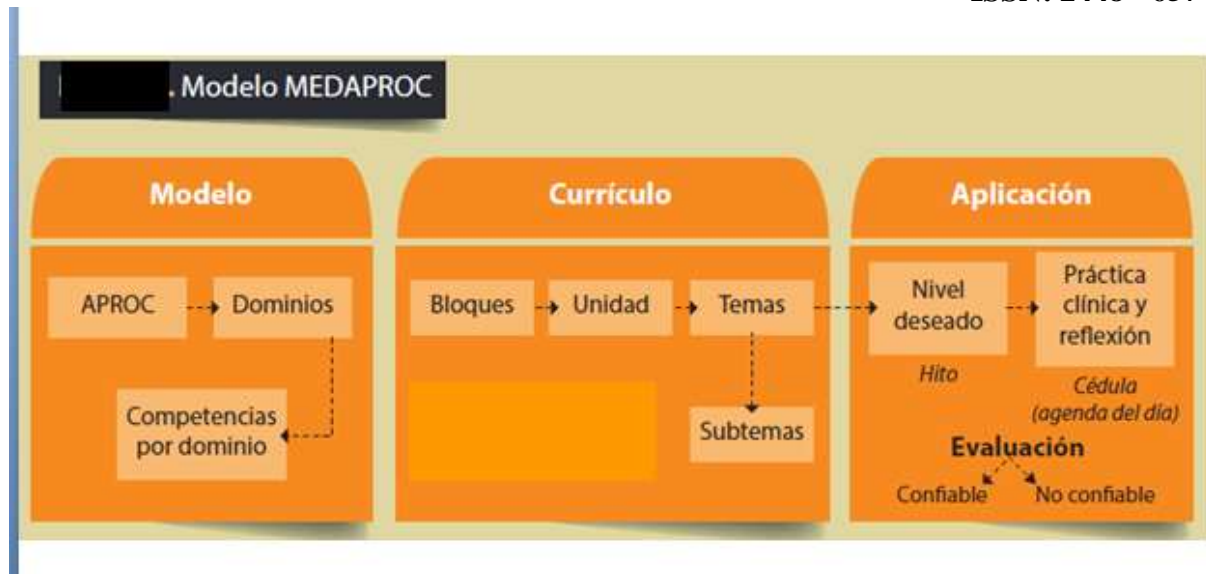


Figura 1. Estructura del modelo MEDAPROC implementado en Informática Biomédica I. Fuente: Hamui-Sutton et al., 2015.

En la educación médica se ha incrementado el uso significativo de las tecnologías educativas y de telecomunicaciones integrando innovaciones para el fortalecimiento académico de sus profesionales de la salud y promoviendo acciones formativas enriquecidas con TIC en modalidades híbridas, presenciales o a distancia. Con relación a los espacios áulicos prevalece la visión monoespacial. Un espacio único e igual para enseñar y aprender diferentes cosas, que permite hacer más o menos el mismo tipo de actividades. Lo anterior quiere decir que no sólo que todos aprendemos de la misma manera, sino que todo contenido curricular se puede enseñar igual. También que todos podemos enseñarlo y aprenderlo de la misma forma bajo la triada mítica de la enseñanza homogeneizada o estandarizada. De lo que se trata es que en las instituciones educativas, el aula favorezca el uso de las TIC, hacia la creación de espacios educativos tecnológicamente activos, motivo de nuestro trabajo.

En esta ocasión compartiremos la experiencia con la asignatura de Informática Biomédica I que desde hace 7 años se ha venido impartiendo, ha egresado de la carrera la segunda generación de estudiantes que cursó su licenciatura con el Plan2010. La duración de la asignatura es de un semestre, y se imparte en un laboratorio de informática. Esto representa una gran ventaja con relación a las otras asignaturas que son cursadas en aulas convencionales apoyadas solo con el videoprojector y laptop para la revisión de contenidos.



ISSN: 2448 - 6574

El objetivo del trabajo es compartir los resultados de aprendizaje de los estudiantes elaborados con los recursos de la asignatura hacia el abordaje y comprensión de los contenidos académicos del Programa Académico inserto en el Plan de estudios 2010, realizado en los ciclos académicos 2016 y 2017. Se muestran algunos resultados derivados de los usos de estrategias de aprendizaje innovador y creativo para transferir la informática biomédica a un aprendizaje auténtico y creativo e iniciarse en el desarrollo de actividades profesionales confiables.

Justificación

En la institución se cuenta con la infraestructura tecnológica y de telecomunicaciones para realizar proyectos educativos e implementar nuevas estrategias psicopedagógicas para potenciar el aprendizaje de la medicina en sus estudiantes. Son proyectos innovadores viables, los retos han sido la capacitación docente en el uso de algunas tecnologías como las aulas virtuales, el diseño de materiales didácticos hipermedia, enseñanza y evaluación del conocimiento médico mediado por computadora, entre otros. Sabemos que nuestros estudiantes pertenecen a la generación net y un alto porcentaje de la planta docente corresponde a la generación Baby Boom, lo que ha significado diferencias evidentes en las formas de enseñar, con relación a los modelos de aprendizaje más autogestivo de los estudiantes (Fisher, Baird, 2005; Ham, 2007). Cada año es mayor la integración de jóvenes estudiantes como instructores académicos de apoyo a los profesores titulares en las distintas asignaturas de la carrera de medicina, y van empujando a las generaciones viejas a modificar y modernizar sus estilos de enseñanza y las estrategias de aprendizaje tradicionales están cambiando por otras más diversificadas, colaborativas, constructivistas y que permitan la creatividad, el pensamiento crítico y reflexivo, la toma de decisiones con evidencias, y el uso de colecciones digitales para acceder a la literatura actualizada y especializada biomédica.

La educación médica está viviendo constantes cambios que obligan a modificar las tendencias y prácticas pedagógicas intra y extra aulas. Desde el 2016 se postuló el aprendizaje experimental o la enseñanza orientada a la acción, reafirmando el protagonismo del estudiante del proceso educativo, esto se rescata en el modelo MEDAPROC. Entre las propuestas para lograr ese cambio se encuentra el aprendizaje situado y por proyectos, el trabajo en equipos, trabajo colaborativo, gamificaciones, y experiencias educativas con realidad aumentada, todo lo anterior mediado por la tecnología o TIC. Por demás está



ISSN: 2448 - 6574

recordar que la clave de una buena experiencia de aprendizaje en el estudiante deriva de una clase bien diseñada, una buena organización de las aulas, docentes creativos y una metodología innovadora para transformar los contextos tradicionales de enseñanza aprendizaje.

Como se ha visto en las dos últimas décadas, muchas personas son capaces de aprender a negociar leyendo en una pantalla o a dirigir equipos de alto rendimiento participando en un foro, videconferencias, interactuando por dispositivos móviles, ejerciendo un liderazgo y una toma de decisiones con profesionalismo y ética. De esta forma, los educadores transitan de modelos e-learning puros a modelos mixtos y flexibles de aprendizaje que combinen los métodos online con los presenciales, para la formación de profesionales competentes y de jóvenes alfabetizados tecnológicamente. A estos modelos intermedios de enseñanza aprendizaje se les denomina blended learning (Reay, 2001; Arranz, Aguado, Muñoz y Colomina, 2004). Aunque en la Facultad de Medicina, prevalece el modelo presencial, se está incursionando en formación continua a docentes bajo modalidades mixtas o blended learning.

Objetivos y metodología

Esta experiencia académica se desarrolla durante el ciclo escolar 2016 y 2017 de la licenciatura en Medicina, Fac. Medicina UNAM. Para realizarla se contó con el apoyo institucional y de las autoridades académicas del Depto. Informática Biomédica. Se impartió la asignatura a un grupo de estudiantes en cada ciclo escolar (n:30 por año). A lo largo del semestre se trabajaron 12 temas organizados en dos grandes bloques temáticos, se impartieron 14 sesiones presenciales de dos horas cada clase.

Al ser una asignatura obligatoria, se le asignó infraestructura y se creó un Depto. Académico donde participan aprox. 76 profesores: médicos, ingenieros, bibliotecólogos, psicólogos, pedagogos. Se conformaron parejas de profesores por grupo, uno médico y uno de otra disciplina. Se crearon aulas virtuales en Moodle para IB-I (n:30estudiantes). Para el abordaje de los contenidos del programa académico se utilizaron TIC's y herramientas web 2,0 como blogs, foros de discusión, software heurístico y fuentes de información médica, simuladores médicos. Las aulas virtuales tienen un diseño instruccional ecléctico (conductista-cognoscitivista-constructivista). Se aplicó el modelo pedagógico centrado en el estudiante ya que éste es el principal actor del proceso educativo en línea (Ellaway, 2007).

Fig.2 Cedula MEDAPROC

[INFORMÁTICA BIOMÉDICA] 3er año

Cédula del profesor

Bloque 1
Sesión 4

LOGROS DE LA SESIÓN		Tema
Plan 2010	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	FUENTES DE INFORMACIÓN BIOMÉDICA CONFIABLE Y USO DE INTERNET PARA EL PROFESIONAL DE LA MEDICINA
APROC	2, 3, 5, 7, 9, 11	
Dominios		Subtema(s) <ul style="list-style-type: none"> Internet y medicina Fuentes de información Información confiable Estrategia PICO Operadores booleanos
IP	7	
IPP	3, 4, 6	
APPM	3, 3, 6, 7, 8, 9, 10	
HC	3, 4, 5, 6	
IP	6	
MS	3, 4, 5, 6	
CIP	3	
DPP	1, 7, 8	

Nivel deseado (hito)

- Comprende el uso reflexivo del internet en la práctica médica
- Utiliza asertivamente las principales fuentes de información biomédica
- Aplica las estrategias y herramientas necesarias para el uso efectivo de internet en la búsqueda de información médica confiable
- Comprende los elementos y la utilidad de la estrategia PICO en la formulación preguntas para la búsqueda de información

COMENTARIO PARA EL PROFESOR

A partir de esta sesión y hasta el final del bloque, los objetivos se enfocan en desarrollar de

Se realizaron sesiones presenciales con ejercicios en línea, trabajo independiente y pequeños grupos con orientación cooperativa y colaborativa. Cada sesión tiene cédulas MEDAPROC que son las guías de lo que se trabajará en cada clase con orientaciones pedagógicas y metodológicas para el docente. Las cédulas contienen logros de la sesión indicando las actividades profesionales confiables que deben alcanzar, las competencias por dominio, tema, subtema, nivel de

competencia deseado (hito), comentarios o sugerencias al profesor, agenda (forma de trabajar), reflexión en la práctica del tema trabajado (caso clínico y reflexión), integración, preguntas, estudio independiente, realimentación y lecturas y herramientas digitales recomendadas para realizar las actividades.

La asignatura coadyuva al logro de las competencias: manejo de la información y TIC, y el pensamiento crítico y reflexivo, comunicación efectiva y profesionalismo. La asignatura tiene un sitio web institucional <http://fournier.facmed.unam.mx/ib1>, así como una cuenta en facebook y twitter para informar y comunicarse con los estudiantes.



Fig. 3 Algunos contenidos del curso Informática Biomédica en el Aula virtual de la asignatura.

Resultados

Cada tecnología aplicada tuvo una intención pedagógica y el logro de las competencias establecidas en el Plan de Estudios 2010, y a lo establecido en las cédulas MEDAPROC. Se obtuvieron entre los resultados de aprendizaje: códigos QR, posters digitales, videos, poster impresos, casos clínicos en comics, memes, prezi, animaciones, infografías, uso de avatares y videos.

Se cubrieron las actividades profesionales confiables que los estudiantes debían realizar en la asignatura, así como coadyuvar al logro de las competencias del Plan de Estudios 2010 vinculadas a Informática Biomédica. Con base en las cédulas MEDAPROC el laboratorio de Informática Biomédica pasó de ser un espacio pasivo de repetición de contenidos a un escenario activo de formación y creación de recursos y evidencias de aprendizaje. En el cuadro siguiente se indican los temas y algunos resultados de aprendizaje elaborados por los estudiantes.



ISSN: 2448 - 6574

Tema	Actividad	Producto
Aplicaciones IB	Descripción de aplicaciones IB a la medicina.	Código QR
Taxonomía del Conocimiento	Ejemplificación de la jerarquía DICS	Memes y Comics con Pixton
Fuentes información	Uso y manejo de fuentes de información: Pubmed, Bib. Medica Digital, biblioteca UNAM Búsqueda literatura sobre casos clínicos	Poster en Glogster Infografías PPT, resolución casos clínicos. Preguntas reflexivas
Mendeley y cienciométrica	Creación grupos trabajo Mendeley y gestión información en equipos de trabajo.	Presentaciones sobre uso de Mendeley, infografías. Ejemplos individuales y en equipo de la vinculación PubMed y Mendeley.
Internet y el profesional de la salud	Casos clínicos en Word Aspectos éticos de la información médica en Internet	Resolución casos clínicos Prezi sobre ejemplos sitios web que atienden principios éticos según AMIA.
Exp. Clínico electrónico y HIS	Descripción Exp. Clínico Electrónico y Sist. Inf. Hosp.	Ingreso al Hospital Virtual y sistema ehCOS EVERIST health. Reporte en línea
Realidad virtual y simuladores médicos	Ejemplificación RV y simuladores médicos, relac. con IB.	Un documento con aplicaciones de Realidad aumentada en medicina y su relación con IB. Códigos PICA en equipos
Generación Net y AVA	Reflexión sobre multitareas y pensamiento crítico en genNet en medicina. Telemedicina y simuladores médicos	Animación Powtoon Caso multitask e implicaciones en la práctica medicina general Elaboración de videos
Bioinformática y PPT	Análisis aplicaciones bioinformática en medicina	Prezi, slide share

Cuadro 1. Algunos productos realizados por estudiantes durante el curso de IB-1 para el abordaje de los temas de la asignatura.



Fig. 4 Ejemplo de productos realizados en IB1. Códigos QR





ISSN: 2448 - 6574

Fig. 5. Estudiantes de IB1 trabajando en su espacio tecnológico activo (aula) construyendo resultados de aprendizaje.

Delores, mujer de 39 años de edad, presenta, desde su segundo embarazo gestó con embarazo de 14 semanas de gestación, acompañada de su mamá quien se muestra muy angustiada porque en la consulta pasado el médico le informó a Delores un diagnóstico del primer trimestre de embarazo. La madre de Delores leyó en una revista que los ultrasonidos "mueven malrazados" que provocan abortos espontáneos.

P: Delores, mujer de 39 años

E: Embarazada

C: no hacer ultrasonido

O: ¿Un aborto espontáneo puede ser consecuencia de los ultrasonidos realizados en la madre?

Carlos, masculino de 38 años, acude a consulta por dolor epigástrico, distorsión y regurgitación, tanto cuando se acuesta en el pecho (Dolor Torácico en **Cardiograma**), el médico tratante tiene sospecha de que Carlos tenga positivamente un **Dx. de diabetes** pero no sabe cuál es el método de elección para el diagnóstico de esta enfermedad, por lo que primero le realiza una **anamnesis** médica y posteriormente una **radiografía** para comprobar cuál es el método de más útil.

P: Carlos 38 años, con dolor epigástrico, distorsión y regurgitación.

E: Se le realizará una **anamnesis** médica

C: Endoscópica

O: ¿Qué método es más eficaz para lograr un diagnóstico temprano para un **Dx. de**

... viene en su consulta con una historia personal de un crecimiento en su crecimiento, siempre y cuando un tema de desgarro en la comunidad, por lo que rápidamente realiza consultas para prevenir el contagio, al momento de realizar una consulta con los habitantes de la comunidad les dice los diferentes acciones preventivas, y una más de la comunidad al momento de programar: ¿Cuál medida preventiva es más eficiente: el uso de repelente o evitar la creación de criaderos de mosquitos?

P: Comunidad de Pachuca, Hidalgo

E: Uso de repelente

C: Evitar la creación de criaderos de mosquitos

O: ¿Cuál medida preventiva es más eficiente: el uso de repelente o evitar la creación de criaderos de mosquitos?

Agustin, hombre de 18 años de edad, acude a consulta con un cuadro de **Streptococcus** viral, quien le informa le siente antihistamínicos ya que afirma que siempre que tiene un cuadro de **Streptococcus** viral se convierte en bacteriano si no recibe tratamiento con antibióticos.

P: Agustin, 18 años de edad presenta cuadro de **Streptococcus**

E: Antihistamínicos

C:

O: ¿Una enfermedad viral puede pasar a ser bacteriana si no recibe los medicamentos correctos (antibióticos)?

Fig. 6 Ejemplos de formulación de preguntas PICO para búsqueda de información en la biblioteca médica digital a partir de casos clínicos, como una actividad profesional confiable para estudiantes de primer año en medicina.



Fig. 7 Padlet que integra información sobre telemedicina y la práctica del médico general. Actividad realizada en equipos de trabajo a partir las competencias y APROC establecidas en la cédula MEDAPROC del tema en la asignatura.



ISSN: 2448 - 6574



Fig. 8 Prezi sobre ECE, elaborado por los estudiantes de IB1, en trabajo colaborativo.

Los resultados obtenidos evidencian la motivación, interés y compromiso de los estudiantes en su aprendizaje y en la búsqueda de nuevas formas para aprender más allá de los modelos convencionales. Si la asignatura utiliza laboratorios de informática lo menos que se puede hacer es mediar su aprendizaje con TIC y transformarlo en un espacio tecnológico activo, reflexionando en la práctica sus conocimientos y experiencias enriqueciéndolas con contenidos confiables y promoviendo el desarrollo de habilidades, actitudes y valores éticos y de profesionalismo acorde al momento académico en el que se encuentran en preparación al futuro médico general que está formado la Facultad de Medicina. Consideramos que sí se ha logrado coadyuvar al logro de las competencias y niveles de logro establecidas en las cédulas MEDAPROC. Lo esencial ha sido haber promovido otras formas de aprender y de enseñar, haber generado inquietud y promovido acciones más allá de la guía del docente.

Conclusiones

Ante los cambios educativos que permean nuestra práctica docente, es necesario modificar las formas de aprender de los estudiantes promoviendo nuevas propuestas de enseñanza acompañadas con TIC, de igual forma se invita a modificar las visiones monoespaciales de las aulas para aprender, aprovechando la infraestructura tecnológica que se tiene y las capacidades de los docentes, como en la asignatura de Informática Biomédica donde colaboran un médico y otro profesional para acompañar y facilitar el aprendizaje y formación del estudiante de medicina.

El mensaje más importante de esta experiencia es que no se trata de aprender más, sino diferente. Promover aprendizajes colaborativos y también individuales para la



ISSN: 2448 - 6574

autorreflexión y la crítica constructiva al socializar la experiencia educativa, enfatizando la mediación tecnológica de sus aprendizajes y aplicando adecuadamente el modelo educativo MEDAPROC. Esta experiencia académica ha requerido cuidado para diseñarse e implementarse, ya que el modelo integrado por primera vez en una asignatura de primer año de la carrera de medicina implicó retos al docente quien debía modificar sus estrategias, métodos y recursos para atender los aspectos a cubrir con los estudiantes establecidos en la cédula. No ha sido objeto del presente trabajo hablar del modelo y su evaluación en esta primera experiencia, sin embargo cabe señalar que los estudiantes fueron los más beneficiados con el giro a la forma de enseñar y de aprender Informática Biomédica produciendo ellos muchos recursos de aprendizaje integradores y evidenciando que sí lograron las actividades profesionales confiables que se indicaban en cada tema. Ha sido un trabajo de equipo entre profesores médicos, no médicos, estudiantes y autoridades de la institución.

La invitación queda para seguir incursionando en estos escenarios innovadores activos para fortalecer los procesos formativos de nuestros estudiantes, actores principales del currículum educativo.

Referencias

Association of the American Medical College (AAMC). (2014) Core Entrustable Professional activities for Entering Residency. Faculty and Learners guide: Washington DC: AAMC

Arranz, V, Aguado, D, Muñoz, D, y Colomina, M. (2004). "Blended learning for competency development. A pilot experience in university context", en Proceedings of the IADIS International Conference e-society. IADIS Press.

Ellaway, R. (2007). Discipline Based Designs for Learning: The Example of Professional and Vocational Education. Design for Learning: rethinking pedagogy for the digital age (Beetham, H. and Sharpe, R., Routledge), 153–165.

Fisher, M, Baird, D. (2005). Online learning design that fosters student support, self-regulation, and retention. Campus-Wide Inf Syst 22(2), 88–107.

Ham, S. (2007). IBM's social networking push. Business Week Online 23(Jan), 18. Recuperado el 8 de mayo 2017 http://www.businessweek.com/technology/content/jan2007/tc20070122_532199.htm?chan=top+news_top+news+index_businessweek+exclusives



ISSN: 2448 - 6574

Hamui-Sutton A, Varela-Ruiz M, Ortiz-Montalvo A, Torruco-Garcia U. (2015). Las actividades profesionales confiables: un paso más en el paradigma de las competencias en educación médica. Rev Fac Med Vol. 58, N.o 5. Septiembre-Octubre 2015.

Reay. J. (2001). "Blended Learning-a fusion for the future", Knowledge Management Review, vol, 4(3),6.