



ABP PARA EL APRENDIZAJE DE INFORMÁTICA BIOMÉDICA EN MEDICINA

Tomás García González,
Florina Gatica Lara,
Adrián Martínez González
tomgarcia17@hotmail.com;
florgl69@gmail.com;
Adrianmartinez38@gmail.com

Resumen

Se presenta el diseño de un caso de ABP para ser utilizado en la asignatura de Informática Biomédica para el tema de Simulación médica. Se utilizó el modelo ABP de Maastricht que considera el planteamiento del problema, la lluvia de ideas, el análisis del problema, el establecimiento hipótesis y de objetivos, la búsqueda de nueva información y la elaboración de un reporte por parte de los alumnos que consideran la nueva información. Para el diseño del caso, se siguió la misma metodología en sentido inverso, es decir se parte de los objetivos de aprendizaje (indicados en los contenidos de la asignatura) y se llega al planteamiento del caso a partir de la lluvia de ideas e hipótesis. El caso diseñado se aplicó a dos grupos de estudiantes de primer año de Informática Biomédica I, quienes lo trabajaron como parte del proceso de validación. Se atendió a los principios metodológicos del ABP para su aplicación, así como para la evaluación del caso. De acuerdo a la experiencia vivida, el caso permitió a los estudiantes lograr los objetivos de aprendizaje planteados y la comprensión del tema simulación médica. De acuerdo a sus comentarios, la experiencia de aprendizaje fue innovadora, creativa y formativa. Se concluye que el ABP facilita el abordaje de contenidos extensos y complejos mediante el trabajo colaborativo y autónomo en los estudiantes, manteniendo su motivación, interés y cumpliendo a la vez el programa académico de la asignatura.

Palabras clave

Aprendizaje basado en problemas, simuladores médicos, enseñanza innovadora, educación médica.



Planteamiento problema. El tema Simulación en Informática Biomédica se imparte generalmente mediante presentaciones electrónicas por parte de los docentes, considerando que los estudiantes ya han tenido contacto con modelos de simuladores en su formación. Sin embargo los métodos de enseñanza aprendizaje para los temas de estas asignaturas pueden llegar a parecer a los estudiantes monótonos y sobre todo, perciben los conceptos ajenos o con poca relación con las asignaturas clínicas. La presente propuesta se enmarca en la necesidad de proporcionar a los estudiantes de medicina elementos que relacionen los temas de Informática Biomédica con problemas médicos que pueden observar en otras asignaturas paralelas, permitiendo así la transferencia de contenidos formales a contextos reales planteados mediante casos ABP.

Justificación

La propuesta como método de aprendizaje ABP, considera la participación de los estudiantes de manera más activa a partir de la necesidad de adquirir los conceptos básicos de simulación, creada por un problema presentado por el docente quien actúa como guía. Mediante el método ABP, se emplea el aprendizaje en contexto, se fortalece el trabajo en equipo, se integran las asignaturas básicas con la clínica y se ejercita el razonamiento clínico.¹

Fundamentación teórica

El plan de estudios de la licenciatura como médico cirujano de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en el plan 2010 considera para el perfil del egresado, el modelo por competencias conformadas por el conjunto de habilidades, actitudes y valores propios del ejercicio de la profesión médica y enfatiza el desarrollo de capacidades y potencialidades de comunicación y éticas.² Como parte del plan de estudios se imparten en el segundo y tercer semestre de la carrera de medicina las asignaturas Informática Biomédica (IB) I y II respectivamente. El tema *Simulación* forma parte de Informática Biomédica I (primer año).

¹(Haydee Mendoza-Espinosa; Jafet Felipe Méndez-López; Uri Torruco García, 2012)

²(“Plan de Estudios 2010 corrección 06-04-11,” n.d.)



La enseñanza aprendizaje de la medicina mediante estrategias innovadoras como el ABP promueven experiencias educativas auténticas, significativas y que permiten al estudiante integrar los conocimientos académicos con situaciones reales que sirven de escenarios educativos para aprender y fortalecer sus procesos de indagación y razonamiento.

La simulación y el ABP han sido utilizados en procesos de enseñanza-aprendizaje en la Facultad de Medicina de la UNAM como lo reporta Cervantes³ en donde se aplican ambas herramientas en la asignaturas Integración Básico-clínica (IBC) I y II e Integración Clínico-básica (ICB) I y II. Mediante esta propuesta se sitúa al estudiante en un contexto que imita la realidad en ambientes, situaciones y problemas semejantes a los que enfrentará en su práctica profesional. En otras Universidades y escuelas de medicina en Latinoamérica se reportan casos de utilización del ABP y simuladores como la Universidad de Buenos Aires⁴ y la Universidad Nacional de la Matanza⁵. En estas escuelas los casos clínicos están directamente abordados con la metodología ABP aplicada para desarrollar habilidades clínicas mediante simuladores. En la presente propuesta, los simuladores no se abordan como una herramienta para el desarrollo de competencias, sino como un tema dentro del plan de estudios y se enfocan en el manejo de información y razonamiento clínico.

El ABP promueve el aprendizaje desde el establecimiento de objetivos de aprendizaje por parte de los estudiantes mediante el análisis de un problema planteado por el docente mediante un caso. Fomenta el aprendizaje a partir del trabajo colaborativo en grupos pequeños (hasta seis u ocho estudiantes). A partir de la formulación del problema se generan ideas que permitan la identificación de las necesidades de aprendizaje favoreciendo el razonamiento clínico que orientan la búsqueda de información. El papel del docente es guiar a los estudiantes en el establecimiento de sus propios objetivos de aprendizaje mediante una serie de pasos sistematizados en donde son ellos mismos quienes los definen.⁶

³(Dávila Cervantes, Sara, Morales López, Maricela, & Teresa, 2011)

⁴(Carlos Gonzalez Malla, Federico Popoff, 2013)

⁵(Gené, 2013)

⁶(Carme Arpí Miró, Marissa Baraldés Capdevila, Benito Mundet, del Moral, Marta Orts Alís, & Torrent, 2012)



Objetivo: Diseñar y aplicar un caso de acuerdo al modelo ABP, para lograr los objetivos de aprendizaje de los alumnos en el tema Simuladores en medicina dentro del plan de estudios de la asignatura Informática Biomédica I.

Metodología

Se llevó a cabo el diseño de un caso ABP sobre simulación médica aplicando el modelo ABP de Maastricht⁷ que considera los siguientes puntos: Clarificar conceptos, Definición del problema. Delimitación de la situación de aprendizaje, lluvia de ideas. Enumeración de conceptos que los alumnos relacionan con el tema, Análisis del problema o elaboración. Sistematización de conceptos mediante relaciones y jerarquías, Definir objetivos de aprendizaje. Construcción de preguntas a resolver, Promover el aprendizaje independiente. Búsqueda de información válida, Reporte. El alumno discute el problema a partir de los objetivos planteados y elabora una síntesis de conocimientos. Para el diseño del caso se emplearon los siete puntos anteriores en un orden inverso sin incluir el aprendizaje independiente y la elaboración de la síntesis.

Objetivos de aprendizaje para el tema Simuladores en medicina⁸ empleados en el diseño del caso (hipótesis): El estudiante reconocerá:

- La efectividad de los simuladores médicos como herramientas de ayuda para desarrollar destrezas y nuevos conocimientos que podrán aplicar en la práctica de la profesión médica.
- El concepto de simulación y simuladores.
- La razón de uso de los simuladores en medicina.
- Los tipos de simuladores con respecto a la forma.
- Los tipos de simuladores con respecto a la tecnología. Los simuladores virtuales y sus niveles tecnológicos.
- Los simuladores no solo se dedican a la práctica de la cirugía, sino a procesos médicos como el diagnóstico clínico, el efecto de fármacos o análisis epidemiológico, estos últimos basados en la representación basada en modelos o algoritmos matemáticos.
- Las aplicaciones de los simuladores en medicina.

⁷(Haydee Mendoza-Espinosa; Jafet Felipe Méndez-López; Uri Torruco García, 2012)

⁸(Sánchez Mendiola, Melchor; Martínez Franco, 2014)



1) Construcción de hipótesis, explicaciones o diagnósticos presuncionales para el diseño del caso. Los siguientes conceptos son solo algunas de las posibilidades esperadas a desarrollar por los alumnos:

- Los simuladores permiten el entrenamiento y desarrollo de competencias de los estudiantes de medicina.
- Los simuladores permiten la práctica y el desarrollo de habilidades médicas sin comprometer la seguridad del paciente.
- Los simuladores responden a las normas sobre la capacitación de los estudiantes de medicina.
- Los diferentes tipos de simuladores en cuanto la modalidad y el nivel tecnológico son útiles en el desarrollo de competencias en los estudiantes.
- Los simuladores virtuales se basan en el modelado de sistemas. Estos simuladores no solo se dedican a la práctica de la cirugía, sino a procesos médicos como el diagnóstico clínico, el efecto de fármacos o análisis epidemiológico, estos últimos basados en la representación basada en modelos o algoritmos matemáticos.

2) Lluvia de ideas. Algunas de las ideas o conceptos esperados al plantear el caso a los alumnos son;

- Concepto de escenarios, simulación y simuladores.
- La razón de uso de los simuladores en medicina.
- Tipos de simuladores.
- Simuladores virtuales y sus niveles tecnológicos.
- Aplicaciones en medicina.
- Aplicaciones en la formación de médicos.
- Características de los simuladores asociadas al aprendizaje de competencias en los estudiantes.
- Aplicación en la formación de profesionales de la salud. Para el caso particular de un simulador de un paro respiratorio:
- Maniquí de un niño que sufre un paro respiratorio.



3) Definición del problema. Para el diseño del caso se consideraron los anteriores puntos y específicamente a partir de los conceptos del punto dos. De manera particular se eligió el caso de un paro respiratorio en un niño de seis años, debido a que existe un simulador con estas características:

Etapa de aplicación. El caso diseñado se aplicó a dos grupos de estudiantes de la asignatura Informática biomédica I de enero a mayo de 2015. Los grupos fueron de 29 y 18 alumnos, 25 mujeres y 4 hombres en el primero y 14 mujeres y 4 hombres en el segundo; en 11 y 8 equipos respectivamente. En la aplicación se les plantearon las siguientes directrices:

1. Pistas. Definición de hechos importantes tomados del texto presentado y que consideren información relevante.
2. Lluvia de ideas. A partir del trabajo en equipo, elaborar una lluvia de ideas que ofrezca más información del tema.
3. Hipótesis o explicaciones. A partir de la lluvia de ideas, plantear explicaciones o hipótesis que expliquen el caso presentado.
4. Definición de objetivos. A partir de las explicaciones o hipótesis plantee objetivos de aprendizaje para el caso planteado.
5. Búsqueda de información acorde a los objetivos. Para ampliar la red de conocimientos asociados a los objetivos.
6. Conclusiones.
7. Referencias.

A partir de los reportes entregados se definió la orientación de los objetivos de aprendizaje generados por los alumnos, si estuvieron orientados hacia el tema de simulación (tema esperado) o hacia temas clínicos.

Resultados

Los estudiantes entregaron 8 y 11 reportes de análisis a partir de los cuales se definió la orientación que le dieron al caso: simulación o clínico y que se muestra en la siguiente tabla:

	Pistas	Lluvia de ideas o problemas	Hipótesis o explicaciones	Objetivos de aprendizaje	Búsqueda de información	Conclusiones	Referencias



Primer grupo	1	Clínico	Simulación	Simulación	Simulación	Simulación	Simulación	Simulación
	2	Clínico	Clínico	Clínico	Clínico	Clínico	Clínico	No especificada
	3	Ambos	Ambos	Simulación	Ambos	Ambos	Simulación	Ambos
	4	Ambos	Simulación	Simulación	Simulación	Ambos	Simulación	Simulación
	5	Ambos	Clínico	Ambos	Simulación	Simulación	Simulación	Simulación
	6	Ambos	Ambos	Ambos	Simulación	Ambos	Ambos	Ambos
	7	Clínico	Ambos	Clínico	Simulación	Ambos	Simulación	No especificada
	8	Clínico	Simulación	Clínico	Simulación	Simulación	Simulación	No especificada
Resultados	Clínico y ambos	Clínico, simulación y ambos	Clínico, simulación y ambos	Predomina simulación	Clínico, simulación y ambos	Predomina simulación	Simulación y no especificada	
Segundo grupo	1	Clínico	Clínico	Clínico	Ambos	Ambos	Simulación	Ambos
	2	Clínico	Clínico	Clínico	Clínico	Clínico	Clínico	No especificada
	3	Ambos	Clínico	Ambos	Ambos	Ambos	Ambos	Ambos
	4	Clínico	Ambos	Ambos	Ambos	Ambos	Ambos	No especificada
	5	Clínico	Clínico	Clínico	Simulación	Clínico	Clínico	No especificada
	6	Clínico	Clínico	Clínico	Simulación	Ambos	Ambos	No especificada
	7	Ambos	Clínico	Simulación	Simulación	Ambos	Ambos	Ambos
	8	Clínico	Clínico	Simulación	Simulación	Simulación	No especificada	No especificada
	9	Clínico	Ambos	Simulación	Simulación	Simulación	No especificada	No especificada
	10	Clínico	Clínico	Clínico	Clínico	Clínico	Clínico	No especificada
	11	Clínico	Simulación	Simulación	Simulación	Simulación	Simulación	No especificada
	Resultados	Clínico y ambos	Predomina clínico	Clínico, simulación y ambos	Predomina simulación	Clínico, simulación y ambos	Clínico, simulación y ambos	No especificada

Tabla 1. Resultados de la orientación del caso ABP para simuladores médicos.

Conclusiones

El uso de casos ABP para la enseñanza y el aprendizaje de la medicina ayudan a la integración conceptual del tema, así como al abordaje interdisciplinario de conocimientos para comprender el problema. Esta metodología es integradora y novedosa ya que el estudiante aprende mejor cuando se le plantean retos, se motiva, se interesa y se involucra con su aprendizaje y con el de sus compañeros ya que promueve el aprendizaje colaborativo. El aprendizaje de cada uno está influido por las acciones y colaboración de los demás compañeros, por ello todos deben asumir el compromiso de colaborar, participar y cumplir con cada etapa trabajada del escenario-problema. Además el aprender haciendo ayuda a que los estudiantes sientan que están apropiándose del



contenido, el tema y ellos sean los que determinen cómo lo van a abordar, como lo presentarán, cómo lo llevarán a cabo. Al trabajar con casos ABP se promueve el logro de las competencias educativas trazadas en los planes de estudio y en los programas académicos de las asignaturas donde se implementa esta metodología. Se caracteriza por la diversidad de actividades que realizan los estudiantes: de razonamiento, búsqueda, investigación, estructuración y presentación de un producto final. Requiere destrezas diferentes. También es importante destacar que el estudiante puede perderse entre tanta información que busca y recupera como parte del proceso de aprendizaje mediante ABP, por ello es indispensable que los casos estén bien formulados, contruidos y sobre todo que el tutor funja como un guía que los oriente adecuadamente para llegar a los objetivos o competencias trazadas. Puede surgir la sensación de desorientación cuando no se tiene claro el problema, el tema, o el propósito a cumplir, pero como ya se ha mencionado, el tutor tendrá el compromiso y reto de ser un acompañante que motive y propicie en el grupo un ambiente agradable y favorecedor del aprendizaje con ABP. Es importante destacar que en esta metodología se requiere de una buena planificación y de una buena aportación de materiales y fuentes de documentación para que el estudiante se oriente. Muchos de los conceptos a los que se enfrentará en su investigación pueden superarle en su desarrollo cognitivo

En esta experiencia compartida, el caso de ABP diseñado tuvo como propósito trabajar el tema de simulación médica, tema de gran interés en la carrera de medicina, ya que en la asignatura de Informática Biomédica se abordan las características, tipos, ventajas y desventajas de esta estrategia para el desarrollo y adquisición de competencias clínicas. La Facultad de Medicina UNAM, cuenta con el CECAM en el que hay simuladores médicos, que utilizan los estudiantes desde primer año para realizar algunas prácticas dentro de la asignatura de Integración Básico Clínica.

En la asignatura de Informática Biomédica no se han aplicado ni desarrollado casos de ABP, por lo que esta experiencia es una iniciativa novedosa para promover aprendizajes auténticos dentro de una asignatura que también es nueva en la carrera y que se implementó a partir de la modificación del Plan de Estudios 2010 en la Facultad de Medicina.



Al ser una primera experiencia, los estudiantes tuvieron una buena aceptación del caso ABP planteado, éste se basó en un ejercicio de simulación sobre un caso de paro respiratorio en un niño de 6 años. El caso planteado incorporó elementos y puntos que orientaron a los estudiantes hacia el estudio de la simulación médica. Cabe señalar que en la sesión de aplicación del caso, los estudiantes lo empezaron a abordar trabajando principalmente el componente clínico, dejando en algunos casos en segundo plano el tema de simulación. Una vez identificada esta situación, como tutores se guió al grupo para que retomara el tema y enfocara su atención hacia la simulación médica, destacándola en sus pistas e hipótesis.

Si bien el ABP coadyuva a lograr aprendizajes significativos⁹, también exige ser cautelosos en su aplicación, ya que se trata de brindar estrategias y metodologías complementarias a los sistemas convencionales de enseñanza y aprendizaje. Se busca ante todo que en la asignatura de Informática Biomédica, a través del ABP los estudiantes adquieran las competencias que están planteadas en el programa académico de la asignatura como búsqueda de información, pensamiento crítico, comunicación efectiva y aprendizaje autorregulado entre otros.

Indudablemente, se pretende además que los docentes, además de transmitir el conocimiento, desarrollen en los alumnos competencias, habilidades y destrezas relacionadas con la aplicación de los conocimientos formales o académicos a contextos reales, cotidianos que son los mejores escenarios educativos para su desarrollo profesional. Se pretende dar un papel más activo a los estudiantes en su aprendizaje, a través del fomento del trabajo autónomo y a lo largo de toda la vida y del entrenamiento en habilidades de comunicación y de relación inter e intrapersonal con otros profesionales. De viva voz, los alumnos manifestaron que mediante el caso de ABP Simuladores Médicos, lograron competencias transversales como organización y planificación de la tarea, la capacidad de análisis y síntesis de la información recuperada y trabajada, así como el trabajo en equipo más allá de una distribución de tareas a cada miembro, todos aportaron y se involucraron de diferente forma, lo que les enriqueció y permitió valorar los esfuerzos conjuntos para el adecuado desarrollo del caso y la resolución del mismo.

⁹(Albanese & Mitchell, 1993)



El mensaje final de esta experiencia es que se deben desarrollar más casos ABP para Informática Biomédica, recuperando las recomendaciones o mejoras identificadas en este caso. La invitación es promover el uso de estrategias y metodologías innovadoras para construir aprendizajes significativos, auténticos en nuestros estudiantes universitarios.

Referencias bibliográficas

Albanese, M. A., & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine: Journal of the Association of American Medical Colleges*, 68(1), 52–81. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8447896>

Carlos Gonzalez Malla, Federico Popoff, H. N. C. (2013). Aplicación del aprendizaje basado en problemas en semiología. Retrieved June 8, 2015, from <http://www.cdu.rec.uba.ar/content/aplicaci%C3%B3n-del-aprendizaje-basado-en-problemas-en-semiolog%C3%ADa>

Carme Arpí Miró, P. À. C., Marissa Baraldés Capdevila, H., Benito Mundet, M. . J. G., del Moral, Marta Orts Alís, R. R., & Torrent, C. R. (2012). El ABP: origen, modelo y técnicas afines. *Aula de Innovación Educativa*, 14(216), 14–18. Retrieved from http://web2.udg.edu/ice/doc/xids/aula_educativa_1.pdf

Dávila Cervantes, A., Sara, Morales López, Maricela, J. L., & Teresa, F. van der G. (2011). ¿Cómo organizar a 1199 estudiantes para trabajar con el "Aprendizaje basado en problemas y la simulación en la asignatura de integración básico-clínica? Retrieved June 8, 2015, from <http://www.facmed.unam.mx/sem/pdf/MemoriasJems2011/Carteles/REE12.pdf>

Gené, R. (2013). Universidad Nacional de la Matanza. Retrieved June 8, 2015, from http://salud.unlam.edu.ar/descargas/13_Formulario2ARTIII.pdf

Haydee Mendoza-Espinosa; Jafet Felipe Méndez-López; Uri Torruco García. (2012). Aprendizaje basado en problemas (ABP) en educación médica. sugerencias para ser un tutor efectivo. Retrieved June 7, 2015, from http://riem.facmed.unam.mx/sites/all/archivos/V1Num04/11_PE_APRENDIZAJE_BASADO.PDF

Plan de Estudios2010 corrección 06-04-11. (n.d.). Retrieved June 7, 2015, from <http://www.facmed.unam.mx/plan/PEFMUNAM.pdf>

Sánchez Mendiola, Melchor; Martínez Franco, A. I. (2014). *Informática biomédica*. México D. F.