

OPINIONES, DEBATES Y CONTROVERSIAS

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v63n2.49171>

El aprendizaje basado en problemas y su utilidad en el desarrollo curricular en las ciencias de la salud

*The problem based-learning and its usefulness in curriculum development in health sciences*Omar Santiago Ramírez-Montes¹ • José Ricardo Navarro-Vargas¹

Recibido: 13/02/2015 Aceptado: 27/03/2015

¹ Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.Correspondencia: José Ricardo Navarro-Vargas. Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Teléfono: (571) 3165000. Extensión: 15106. Bogotá, D.C., Colombia. Correo electrónico: jnnavarro@unal.edu.co.

| Resumen |

¿Qué enseñar? ¿Cuándo enseñar? ¿Cómo enseñar? ¿Qué, cómo y cuándo evaluar? Son preguntas que deben tener una reevaluación permanente. El aprendizaje basado en problemas (ABP) es una herramienta metodológica que puede implementarse en los currículos de las áreas de la salud con el fin de que en las aulas se haga ciencia. Este aprendizaje también promueve un contexto de interdisciplinariedad y cuestiona la idea tradicional de que el conocimiento está dentro de marcos conceptuales totalmente acabados, los cuales no son susceptibles de transformarse en la práctica para bien de estudiantes y pacientes.

Se debe anotar que el ABP requiere de infraestructuras y modelos pedagógicos diferentes—comenzando por la formación de los propios tutores—y, por ello, se pueden implementar estrategias para que, si bien no sea un recurso exclusivo de formación profesional, surja como alternativa en algunos de los componentes de fundamentación o profesionalización de los programas de la salud. Enseñar para la comprensión, alentar la intersubjetividad y aprender a aprender son acciones que forman parte de este proceso constructivista enseñanza-aprendizaje, en el que el protagonista debe ser el estudiante. Para ello hay que innovar de tal manera que este adquiera un compromiso para toda la vida y se convierta en un generador o constructor de conocimiento dentro del contexto social de la salud, con autonomía y autorregulación.

Palabras clave: Aprendizaje basado en problemas; aprendizaje, Currículo (DeCS).

.....
Ramírez-Montes OS, Navarro-Vargas JR. El aprendizaje basado en problemas y su utilidad en el desarrollo curricular en las ciencias de la salud. Rev. Fac. Med. 2015;63(2):325-30. Spanish. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v63n2.49171>.

Summary

What to teach? When to teach? How to teach? What, how and when to evaluate? These are questions that should be permanently reassessed. Problem-based learning (PBL) is a methodological tool that can be implemented in the curricula of health areas so that science can be done within classrooms. This kind of learning also fosters an interdisciplinary context, and questions the traditional idea that knowledge is within completely finished conceptual frameworks, which are not susceptible to transform into practice for the benefit of students and patients.

It should be noted that PBL requires different infrastructure and pedagogical models, starting with the formation of the tutors themselves. That is why strategies can be implemented so that, although it does not become an exclusive resource for professional training, it emerges as an alternative in some of the foundation or professionalization components of health programs. Teaching for understanding, encouraging inter-subjectivity and learning to learn are actions that take part in this constructivist teaching-learning process, where the protagonist must be the student. For this to happen, we must innovate so that the student acquires a commitment to life and becomes a generator or constructor of knowledge, within a social context of health, autonomy and self-regulation.

Keywords: Problem-based Learning; Learning; Curriculum (MeSH).

.....
Ramírez-Montes OS, Navarro-Vargas JR. [The problem based learning and its usefulness in curriculum development in health sciences]. Rev. Fac. Med. 2015;63(2):325-30. Spainsh. doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v63n2.49171>.

Introducción

A lo largo de la historia han existido distintas formas de comprensión del mundo, diferentes acercamientos al conocimiento, en muchos de los cuales el profesor es el centro del sistema educativo y dueño de la verdad; es el que “transmite” a sus alumnos una información como si se tratara de ir llenando vasijas vacías (1). Por tal razón, se representan concepciones mecanicistas que no logran tener incidencia en la comprensión mental ni en la codificación del conocimiento en la memoria de largo plazo, lo cual genera un culto a la memoria pero no al pensamiento crítico.

Otros profesores brindan un escenario diferente para “acompañar” el proceso de aprendizaje, lo que implica cambiar el paradigma hacia el estudiante, quien pasa a ser el centro del proceso del aprendizaje, con lo cual se reivindica su autonomía. Por medio de esta última, se da lugar a la controversia y hace que el conocimiento no se transmita sino que se construya (2). De ahí la importancia que tiene la construcción de currículos que cumplan con una selección de contenidos acorde al contexto actual del conocimiento y a las condiciones socioeconómicas de la comunidad. Deben tener un propósito discutido con la comunidad educativa —en este caso universitaria—, abierto a la crítica, con prácticas pedagógicas transcurriculares que garanticen el éxito del aprendizaje y unos parámetros de evaluación acordes con los diferentes procesos de aprendizaje, en los cuales la evaluación edifique y provea también más conocimiento, y permita plantear una reestructuración continua del mismo currículo.

Según Ortiz, en los nuevos modelos metodológicos se debe concebir el hecho de hacer ciencia en las aulas y no se debe permitir el trabajo con marcos conceptuales totalmente acabados, los cuales no son susceptibles de perfeccionarse teórica y metodológicamente (3). El aprendizaje basado en problemas (ABP), con una historia de más de 50 años en diferentes centros académicos del mundo, está comenzando a incursionar en nuestro medio como una novedosa estrategia de enseñanza. Ya se cuenta con algunas experiencias en centros universitarios (4).

Currículo

“El currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, metodologías y procesos que contribuyen a la formación

integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional (PEI)” (5).

La organización del currículo se asume como un sistema estructurado del aprendizaje, de gran importancia para una facultad, pues es la columna vertebral para un modelo de enseñanza: “lo que se debe hacer para lograr algo”. “Por eso hay que pasar para llegar a una meta prevista” (6). Se parte de un contenido universal que en nuestro caso corresponde al de las ciencias de la salud. En cierta forma, el diseño curricular debe abordar estas cuatro preguntas: *¿Qué enseñar? ¿Cuándo enseñar? ¿Cómo enseñar? ¿Qué, cómo y cuándo evaluar?* (7,8).

No se trata de cumplir con una lista de chequeo o llenar un requisito del Ministerio de Educación; lo que se espera con estas preguntas es abarcar un compendio de temáticas que generen un proceso de reflexión crítica y una búsqueda de conocimiento acorde con el entorno social y estudiantil, porque las necesidades de la población y el curso de la ciencia deben orientar esta dinámica. Hay que elaborar las suficientes herramientas pedagógicas que garanticen un acercamiento de los estudiantes con la información, de manera reflexiva, constructivista, para que se produzca una verdadera y fructífera apropiación y reevaluación del conocimiento. En el aprendizaje, el cerebro humano, además de sostener complejas estructuras del conocimiento del mundo físico, debe adaptarlas al mundo social: crear esquemas, inferir de ellos y reutilizarlos para nuevos fines en forma de metáforas (9).

El papel del estudiante es protagónico en su proceso de aprendizaje y, a través de conocimientos previos, genera interrogantes que soluciona de manera estructurada (10). El rol del docente debe orientarse a confrontar a los estudiantes con escenarios de pensamiento crítico mediante herramientas adquiridas como la solución de problemas; debe procurar los objetivos de conocimiento, de comprensión y de aptitudes que lleven a la adquisición de competencias (10).

Los métodos de evaluación deben ser diversos, de tal forma que se entiendan las diferentes aproximaciones que tienen las personas hacia el conocimiento; y deben procurar no recurrir solamente a la memoria, aunque esta es importante en el proceso de la codificación y en la recuperación del conocimiento. Los métodos deben estar dirigidos a alcanzar un conocimiento del desarrollo y el logro de las competencias generales formativas y cognitivas; las cuales también deben estar presentes a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los métodos son eminentemente cualitativos e involucran a todos los participantes: tutor, estudiantes, pares o compañeros (10).

Características del método de ABP

Barrows describe la característica fundamental de este método en que el aprendizaje debe ser centrado en el estudiante. Se utiliza el problema como punta de lanza para reflexionar, integrar y construir nuevo conocimiento. El docente se convierte en tutor y orientador del aprendizaje; los estudiantes escogen los materiales de estudio, revisan la bibliografía, definen la secuencia de los procesos académicos y participan en la evaluación de su propio aprendizaje (11). Por otra parte, se utiliza el error como una oportunidad más para aprender y no como un castigo, y es el mismo estudiante quien se evalúa permanentemente en la adquisición de habilidades, aptitudes y competencias (12). Con el ABP se busca una formación integral que comprende: conocimientos (capacidad cognoscitiva), habilidades (capacidad sensorio motriz), destrezas, actitudes y valores, es decir: saber, saber hacer en la vida y para la vida, saber ser, saber emprender, sin dejar de lado saber vivir en comunidad y saber trabajar en equipo (13).

¿Cómo articular el ABP en las ciencias de la salud?

Esta metodología descansa en la psicología cognitiva (constructivismo); “el conflicto que se provoca al enfrentar cada nueva situación estimula el aprendizaje” (11). Bajo esta perspectiva, los planes de estudio en salud deben ser organizados como núcleos problema: ¿cómo cambiar el abordaje de los determinantes para los resultados en salud?, ¿cómo se relacionan la química orgánica, la biología molecular, la farmacogenética con la oncogénesis y la respuesta al dolor?, ¿es la medicina familiar una extensión más de la salud pública?, etcétera.

¿Se facilita el modo natural de aprendizaje de la medicina?

La finalidad del ABP no es resolver casos clínicos, puesto que muchos no tienen una única solución o algunos quedan abiertos sin una solución definitiva. La propuesta consiste en explorar a la luz de la evidencia actual, las diferentes soluciones a partir de los conocimientos disciplinares adquiridos, la experiencia y la innovación (14). La medicina requiere un contacto acertado con los pacientes por lo cual, se recomienda no solo recrear este entorno en el aula sino también que se propicien los espacios de interacción con ellos desde los primeros semestres. Se propone, además, que la experiencia adquirida con el paciente hospitalizado no sea holística, puesto que el paciente está fuera de su cotidianidad cuando está aquejado de una enfermedad, y requiere, por lo general, una atención prodigada por diversas especialidades.

El médico debe conocer la atención primaria mediante los hábitos saludables y debe tener autoridad moral para aconsejar

y proveer atención sanitaria, y la promoción de estilos de vida saludables (promoción de la salud) (14). Para ello se sugiere que, desde sus primeros semestres, este entre en contacto directo con la comunidad a la cual van a atender (15). En ese orden de ideas, la malla curricular podría mantener e incluso incrementar las asignaturas de libre elección.

¿Enfoque de enseñanza-aprendizaje o estrategia didáctica?

Son múltiples las dificultades que se presentan para que el ABP sea exclusivo como enfoque de enseñanza-aprendizaje: costos en talento humano, tiempo, aulas especiales, tutoría individual, empeño de los directivos, etc. Por eso se propone que en algunas asignaturas se recurra a este método como estrategia didáctica. Por lo regular, todo comienzo tiene sus tropiezos, “el estrecho del camino está a la entrada”. La consigna debe ser que esta metodología se imponga en la medida en que haya más talento formado y dispuesto a dar la tarea de hacer que prevalezcan el pensamiento crítico, las habilidades psicomotoras de autoaprendizaje y el trabajo en equipo.

Conocimiento en contexto

Todo conocimiento pretende explicar la realidad. No es una realidad estática e inactiva como pareciera mostrarse al describir elementos de manera dispersa y aislada del entorno, sino que se está ante una realidad tangible y dinámica, estructurada y multidimensional, que para comprenderla hay que recurrir a la integridad cortical, para que no se quede en la memoria de corto plazo y se diluya en los días por el mecanismo de inhibición retroactiva (16). De acuerdo con la psicología del aprendizaje, también se establecen diferencias cualitativas en el procesamiento superficial o profundo del aprendizaje y cada individuo lo asimila respecto a su contenido (17).

La realidad tiene procesos históricos complejos que se enmarcan en la teoría de los sistemas y en una comprensión dialéctica del mundo que los relacionan y que los modifican. Así como muchas de sus características, el razonamiento científico debe ponerlas a interactuar con el entorno. La idea es ligar la enseñanza y el aprendizaje al contexto complejo de la naturaleza, de lo social, de lo económico, de lo cultural y de lo político de cada situación problema, para permitir la exploración de nuevos horizontes que no privilegien la capacidad de almacenar información o datos sueltos, por encima de la comprensión de los fenómenos, objeto del conocimiento científico y del académico.

Los contenidos fundamentales muchas veces se pueden diluir dentro de la gran maraña de la información universal que abarca todos los campos del conocimiento. Esto genera que las ciencias pierdan su carácter abstracto y explicativo

de la realidad, o la capacidad de representar al mundo (18). La información no es igual al conocimiento, así como el conocimiento no es lo mismo que poseer la competencia (19). Cada profesional desarrolla un conjunto de competencias de diferente categoría. Por ejemplo, Bloom fue de la tecnología educativa en 1956, pero la diferencia es amplia y diversa: hay competencias básicas, genéricas, específicas, laborales, con diferentes niveles de aprendizaje, desde la competencia cognitiva (saber), las competencias en aptitudes (aprender a emprender, saber hacer, hacer sabiendo) hasta las de mayor categoría (aprender a ser) (13).

Hay que reivindicar el valor práctico de los aprendizajes y aptitudes para volverlos significativos y perdurables, al igual que la pertinencia en los contenidos con los problemas que son relevantes a la población (15). A pesar de que el proceso del aprendizaje se da en cada individuo desde un plano subjetivo, para que se establezca una interrelación propositiva con el entorno social, político y multidimensional, se aconseja recurrir a un método objetivo como el epidemiológico, en el cual se pueden cubrir las necesidades y expectativas de los estudiantes: observación, análisis, formulación de hipótesis, comprobación de resultados (20).

Adquisición del conocimiento

Es importante tener presente cuáles son las características o bajo qué circunstancias se puede optimizar la comunicación efectiva de la información, los conocimientos y las experiencias. En una clase de un par de horas se debe tener claro que el objetivo no es llenar de datos a los estudiantes; se debe propiciar un ambiente de “volcamiento” hacia la formulación de problemas partiendo de una pregunta que genere debate y discusión, con la búsqueda de la mejor información (con sustento epidemiológico), la comprensión y el análisis. Lo anterior debe generar en el cerebro de los estudiantes “conceptos sostén” con el concurso de las neuronas de asociación o intercalares (21); después, necesariamente debe venir la práctica, por cuanto en las ciencias de la salud cabe con fuerza aquel dicho que reza: *la práctica hace al maestro*.

Es claro que todas las personas perciben, procesan y almacenan la información de forma diferente; que el contexto en el que se encuentran, el tiempo y el estado de ánimo tienen influencia en el aprendizaje y en la percepción cerebral; por lo tanto, estas son variables que debe tener presente el profesor o tutor al momento de dar su clase (22).

Las personas en general pueden tener dominancia en la percepción de los sentidos: visual, auditivo, quinesésico o táctil e incluso olfativo. Esta es una característica que se puede potenciar y volverse una fortaleza al momento de estructurar

los métodos didácticos, dada la diversidad de herramientas a las que puede recurrir el expositor para dejar aspectos claros en sus clases teóricas (22). El mejor expositor no es aquel que presenta mucha información, sino aquel que tiene una gran capacidad de síntesis y de interesar y cautivar al auditorio, porque su método hace que se conecte con él, que mantenga la atención y que facilite la comprensión y la adquisición de conceptos sostén (22).

El desarrollo de competencias profesionales

El surgimiento de corrientes constructivistas ha generado cambios en la concepción del sistema educativo en las últimas décadas (23). El posicionamiento del estudiante como factor central en la adquisición del conocimiento ha llevado a replantear las mallas curriculares y el proceso de búsqueda de un aprendizaje práctico con una orientación, sentido y experiencia definidos. El objetivo final es la adquisición de competencias en el escenario con los pacientes. Ya no se trata de privilegiar a la memoria con una gran cantidad de información almacenada sin propósito, sino de adquirir herramientas que permitan que la memoria sea un eslabón más en el engranaje del conocimiento.

Ante una determinada situación, se pueden tomar las decisiones que lleven a los mejores desenlaces, lo cual involucra la identificación de los problemas, la búsqueda y la selección de información, la interpretación y la aplicación de los resultados, la planeación (*briefing*) y el análisis de los resultados (*debriefing*). Cada paso de este proceso tiene en cuenta el desarrollo de un pensamiento metodológico y de competencias horizontales que dignifican el quehacer profesional (24).

Ahora bien, dentro de esta visión pedagógica, el aprendizaje se concibe como la construcción de los esquemas de conocimiento del sujeto a partir de las experiencias que este tiene con los objetos —interactividad— y con las personas —intersubjetividad— en interacción significativa, de acuerdo con su nivel de desarrollo y con los contextos sociales que le han dado sentido a su existencia y a su motivación personal (25). El conocimiento orientado y el cumplimiento de metas según las curvas de aprendizaje le permitirán el desarrollo de las competencias (26). El estudiante aprende a aprender, enseñando: otro de los propósitos de una escuela de educación superior constructivista.

Con base a eso, se considera que los métodos de “calificación” deben ser reevaluados para que se tengan en cuenta las competencias básicas como son: la expresión oral y escrita, la comprensión de textos e imágenes, el desempeño de las habilidades psicomotoras y la adquisición de competencias

profesionales (procesos formativos). Competencias mediante las cuales el individuo aplique sus conocimientos en la resolución de problemas relacionados con su profesión y la realidad, en sus habilidades y destrezas para manejar la tecnología y la información pertinente, al igual que su capacidad para trabajar en equipo, y en cualidades de valores como responsabilidad, adaptabilidad, honestidad, creatividad, etcétera (13). Por otra parte, el estudiante también debe evaluar al profesor con el fin de que haya una intersubjetividad de la evaluación (27).

Una revisión sistemática que evalúa las implicaciones de este método de aprendizaje en más de los 40 años de aplicación en los grandes centros educativos concluye que es una forma válida y efectiva de educación médica (28). Todavía en los centros de educación colombiana es difícil observar procesos como estos. Prevalcen los métodos de enseñanza de antaño que impiden responder a las necesidades de nuestra población y de ubicarnos en la sociedad del conocimiento global.

Conclusiones

En el momento de la planeación, todo proyecto curricular debe pasar por una reflexión profunda acerca de qué temas o tópicos se deben delimitar, a qué población se van a dirigir, cuál es la pertinencia de esos contenidos en el contexto actual y cuáles son los objetivos que se pretenden alcanzar. El conocimiento y la estructuración del mundo en las personas no es algo que se pueda transmitir, sino que es algo que se construye en un entorno social que necesita de la interacción con los demás y con el respeto por la autonomía del sujeto docente. Entonces, el desarrollo de destrezas, habilidades psicomotoras y competencias profesionales deben ser el objetivo en los currículos universitarios, competencias que incidan, finalmente, en la transformación positiva de la prestación de los servicios de salud.

El ABP es una forma de generar conocimiento a partir de la discusión y la guía de maestros que construyen un pensamiento crítico. Los métodos de evaluación deben retar al estudiante a pensar en forma metodológica y científica, en vez de recaer exclusivamente en poner a prueba la memoria. En nuestro entorno es necesario propiciar las discusiones que promuevan la renovación en los currículos que se adapten a los cambios sociales y a las necesidades de los estudiantes del siglo XXI.

Conflicto de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiamiento

Ninguno declarado por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

1. **Freire P.** Cartas a quien pretende enseñar. Editorial Anthropos Nariño, s.l. Madrid: Biblioteca Clásica del Siglo XXI; 2012.
2. **Baños JP, Pérez J.** ¿Cómo fomentar las competencias transversales en los estudios de ciencias de la salud?: una propuesta de actividades. *Educ. Med* [Internet]. 2005 [cited 2015 apr 29];8(4):216-25. Available from: <http://goo.gl/JPVoOY>.
3. **Ortiz-Ocaña AL.** Pedagogía problémica. Modelo metodológico para el aprendizaje significativo por problemas. 1ª edición. Bogotá: Magisterio; 2009.
4. **Sandoval-Alzate HF.** Aplicación del aprendizaje basado en problemas en estudiantes de Medicina de la asignatura Medicina Interna I de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Universidad Nacional de Colombia [Internet]. [tesis de especialización]. Bogotá [cited 2015 apr 29]. Available from: <http://goo.gl/s89cvm>.
5. Decreto 230 de 2012. Por el cual se dictan normas en materia de currículo, evaluación y promoción de los educandos y evaluación institucional. Diario Oficial No. 44710, de 11-02-2002 [cited 2015 may 01]. Ministerio de Educación Nacional. Colombia. Available from: <http://goo.gl/Fg2Bix>.
6. **Lafrancesco GM.** Currículo y plan de estudios. Estructura y planeamiento. 3a ed. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio; 2012.
7. **Meza-Morales JL.** Diseño y desarrollo curricular. 1a ed. [Internet]. Viveros de la Loma, Tlalnepanla (México): Red Tercer Milenio S.C.; 2012 [cited 2015 may 01]. Available from: <http://goo.gl/sxiR4L>.
8. **De Zubiria J.** ¿Qué modelo pedagógico subyace a su práctica educativa? *Revista Internacional del Magisterio* [Internet]. 2004 [cited 2015 may 01]. Available from: <http://goo.gl/IeIT7s>.
9. **Fosnot CT, Perry RS.** Constructivism: A Psychological Theory of Learning. 2a ed. Nueva York: Columbia University; 2005.
10. **Becerra F.** El aprendizaje basado en problemas: su uso en áreas de ciencias de la salud en la educación superior. In: Moncada LI, López MC, Sáenz ML, editors. Reflexiones sobre educación universitaria IV: Didáctica. Bogotá: Editorial Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia; 2009.
11. **Escribano A, del Valle Á.** El aprendizaje basado en problemas, una propuesta metodológica en educación superior. Madrid, España: Narcea, S. A.; 2008.
12. **Dueñas VH.** Aprendizaje basado en problemas, experiencia en el curso de medicina transfusional integral. In: Encuentros de educación superior y pedagogía 2005. Cali: Universidad del Valle; 2007.
13. **Pinilla AE.** Las competencias en la educación superior. In: Madieto N, Pinilla AE, Sánchez J, editors. Reflexiones en educación universitaria II: Evaluación. Bogotá D.C.: Editorial Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C.; 2008.

14. **Calderón C, Balagué L, Sánchez A, Grandes A, Grandes G, Cortada JM.** [Doctors and patients to the promotion of healthy lifestyles in primary care]. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública* [Internet]. 2009;27(1):56-60. Spanish. Available from: <http://goo.gl/9qeNER>.
15. **Lermanda C.** Aprendizaje basado en problemas (ABP): una experiencia pedagógica en medicina. *REXE* [Internet]. 2007 [cited 2015 may 01];11:127-43. Available from: <http://goo.gl/HsJsqp>.
16. **Tulving E, Psotka J.** Retroactive Inhibition in Free Recall: Inaccessibility of Information Available in the Memory Store. *J Exp Psychol* [Internet]. 1971 [cited 2015 may 01];87(1):1-8. doi: <http://doi.org/10.1037/h0029888>.
17. **Marton F, Säljö R.** On Qualitative Differences in Learning: I-Outcome and Process. *Br J Educ Psychol* [Internet]. 1976 [cited 2015 may 01];46(1):4-11. doi: <http://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb01411.x>.
18. **Lafuente JV, Escanero JF, Manso JM, Mora S, Miranda T, Castillo M, et al.** [Curricular design by competences in medical education: impact on the professional training]. *Educ Med* [Internet]. 2007 [cited 2015 may 01];10(2):86-92. Available from: <http://goo.gl/PjyL0p>.
19. **López-García JC.** Taxonomía de Bloom [Internet]; 2014. [Cited 2015 may 06]. Available from: <http://goo.gl/HxZ2Sr>
20. **Merino T.** Epidemiología [Internet]. 2007 [citado 2015 ene 24]. Disponible en: <http://escuela.med.puc.cl/recursos/recepidem/PDF/ParEpidem6.pdf>.
21. **Galagovsky, LR.** Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 1: Modelo teórico. *Enseñanza de las Ciencias* [Internet]. 2004 [cited 2015 may 01];22(2):229-40. Available from: <http://goo.gl/dMxI0Q>.
22. **Reyes G.** ¿Por qué hoy las presentaciones deben ser diferentes? Conferencia dictada en la Sociedad Colombiana de Anestesiología (S.C.A.R.E). Bogotá; octubre de 2012.
23. **Salas-Zapata WA.** Formación por competencias en educación superior. Una aproximación conceptual a propósito del caso colombiano. *Revista Iberoamericana de Educación* [Internet]. 2005 [cited 2015 may 01]. Available from: <http://goo.gl/AqbkZ5>.
24. **Navarro-Vargas JR.** El conocimiento tácito y la simulación. *Actas Peruanas de Anestesiología*. Editorial. 2013;21(3) [en prensa].
25. **Segura-Acosta SE.** Modelo comunicativo de la educación a distancia apoyada en las tecnologías de la información y la comunicación en la Corporación Universitaria de Occidente (CUAO). Santiago de Cali [Internet]; 2003 [cited 2015 may 01]. Available from: <http://goo.gl/Sg9uQr>.
26. **Koning AJ.** The Innovation Cumulative Sum Chart. *Erasmus University Rotterdam* [Internet]; 1996 [cited 2015 may 01]. Available from: <http://goo.gl/jncaMF>.
27. **Galindo-Cárdenas LA, Arango-Rave ME, Díaz-Hernández DP, Villegas EM, Aguirre-Muñoz CE, Kambourova M, et al.** [How does Problem Based Learning transform the educational senses in the program of Medicine at University of Antioquia?]. *Iatreia* [Internet]. 2011 [cited 2015 may 01];24(3):325-34. Spanish. Available from: <http://goo.gl/UBvdyh>.
28. **Neville AJ.** Problem—Based Learning and Medical Education Forty Years On. A review of its effects on knowledge and clinical performance. *Med Princ Pract* [Internet]. 2009 [cited 2015 may 01];18(1):1-9. doi: <http://doi.org/10.1159/000178888>.