

## ACOTACIONES

# *Aprendizaje en medicina con base en proyectos. Una estrategia de metacognición*

Juan Manuel Muñoz Cano\*  
Teresita del Niño Jesús Maldonado Salazar\*\*

(Recibido: enero 2011, Aceptado abril 2011)

### RESUMEN

Con el objetivo de desarrollar una experiencia hacia la formación de la competencia intercultural, el énfasis en la capacidad de negociar e interactuar, la capacidad de comunicación con grupos culturalmente diferentes, y la percepción de que la ciencia y la verdad son construcciones sociales, se llevó a cabo un curso optativo con 44 estudiantes de medicina en el verano de 2010. Se diseñó el curso con base en proyectos, el cual tuvo como eje la interculturalidad, en especial en comunidades indígenas. Como instrumento de construcción conceptual se aplicaron el esquema del árbol de problemas y el árbol de soluciones. Para evaluar los avances se usaron el portafolio de evidencias, la bitácora del profesor, una matriz de evaluación. El cuestionario de Ramsem fue útil para evaluar el curso. La experiencia la terminaron 56% de los estudiantes. Realizaron propuestas de educación participativa para la salud en comunidades, pero las otras culturas no aparecieron descritas en los informes. En 50% de los aspectos de la evaluación hay concordancia entre los puntajes asignados por los estudiantes y el docente a los informes. Los estudiantes evaluaron a la experiencia con puntajes altos (percepción general del curso media 3.9 de 4) y dijeron que son necesarias más actividades en el centro de cómputo. Los resultados sustentan la necesidad de un proceso de transición a nuevos roles de docentes y estudiantes.

### PALABRAS CLAVE

Construcción de competencias; aprendizaje situado; aprendizaje con base en proyectos; educación médica.

### ABSTRACT

With the aim of developing a training experience to intercultural competence, the emphasis on the ability to

negotiate and interact, the ability to communicate with different cultural groups, and the perception that science and truth are social constructs, was out an elective course with 44 medical students in the summer of 2010. We designed a project-based course, which was focused on multiculturalism, especially in indigenous communities. The scheme of the problem tree and the tree of solutions was applied as a conceptual tool. To assess the advances was used portfolio of evidence, the log of the teacher and a rubric. Ramsem questionnaire was useful in evaluating the course. The experience ended up 56% of the students. Made proposals for participatory education for health in communities, but other cultures do not appear in the reports. In 50% of the aspects of the assessment is no agreement between the scores assigned by students and the teacher to reports. The students evaluated the experience with high scores (general perception of the middle 3.9 of 4) and said they wanted further activities in the datacenter. The results support the need for a transition to new roles of teachers and students.

### KEYWORDS

Competence construction; situated learning; projects based learning; medical education.

### INTRODUCCIÓN

Las instituciones de educación superior son sensibles a las demandas que diversas agencias como la United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), la Organización para la Cooperación y

\* juan.munoz@dacs.ujat.mx. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

\*\* tmaldonado@semarnat.gob.mx. Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 049.

el Desarrollo Económicos (OCDE), o el Banco Mundial, establecen con el fin de modificar la estructura curricular y cuyos ejes son la flexibilidad y las competencias. A diferencia del concepto de flexibilidad como sistema de empleo fraccionado e intrincado (Kurz, 2002) o de ocupación laboral discontinua (Hopenhayn, 2009) emitidos desde el sistema neoliberal, en la educación superior se refiere a la posibilidad de desempeñar roles distintos con base en el aprendizaje autónomo y permanente que se aprende en la escuela. Este profesional flexible es la persona que se apropia del rol activo de estudiante que por consiguiente es capaz de resolver problemas que no se le han presentado durante el proceso formativo.

La Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA, 2008, p. 6) define la competencia no sólo como la persona que ha construido conocimientos y destrezas a nivel profesional, sino también la capacidad de adaptarse a nuevos ámbitos de desarrollo profesional, no necesariamente relacionados con su campo específico de estudio. Tünnerman (2009) dice que un profesional flexible es un egresado capaz de aprender a aprender esa especialidad que avala su certificado. Esto hace que la competencia no se limite a un contexto, sino que se debe pensar en la posibilidad de que se desarrollen en contextos diferentes al que facilitó la aplicación de los saberes y la formación como profesional, incluso aunque esto haga menos precisa la definición de una competencia genérica, transversal, como aquella es posible aplicar en diferentes contextos, y haga necesario rehacerla. De este modo, la educación médica debe transitar a las condiciones que en el siglo XXI se han definido para el profesional flexible cuyas competencias se reconstruyen y reconfiguran de acuerdo a los cambios de las necesidades de salud de la gente en el entorno.

Estas demandas de flexibilidad de los procesos educativos, la formación de competencias, así como el cambio de los papeles del docente y del estudiante se han interiorizado en las instituciones de educación de México de diferentes maneras y resultados. En 2006 se difundió el modelo educativo de la UJAT, con aproximaciones de flexibilidad, que para la Universidad deberían ser de trayectoria escolar, espacios de desarrollo de las actividades, y de contenidos así como en la formación de competencias (Zapata *et al.*, 2006, p. 37).

De acuerdo con los resultados de la investigación realizada en el Espacio Europeo, el énfasis en los métodos de enseñanza tradicional no tiene coherencia con el desarrollo de las competencias transversales o profesionales (ANECA, 2008, p. 75). Los cuatro aspectos tradicionales en nuestro sistema educativo a) asistencia a clase, b) memorización de teorías, conceptos y paradigmas, c) el profesor o el libro como principal fuente de información y d) realización de pruebas tipo test, no tienen correlación con ninguna competencia necesaria en el desempeño de los egresados. Esto significa que se deben considerar aquellas que si han demostrado concordancia como el aprendizaje hacia la resolución de problemas situados, participación en proyectos de investigación, aprendizaje de conocimientos prácticos de la profesión y aprendizaje con base en proyectos o problemas.

En la educación médica el desarrollo de proyectos es una técnica que permite integrar conceptos que se encuentran más allá de los textos escolares ya que integra conceptos, disciplinas y estrategias de manera compleja en un campo de aplicación. Los proyectos se relacionan con la forma en que se genera el conocimiento en los sitios de producción (Bernstein, 1996, p. 36), donde por ejemplo ya no se investiga por separado fisiología o bioquímica, aunque se sigan llamando así las estructuras físicas, sino acerca de proteómica o genómica. De esta manera los centros de investigación no se limitan a los contenidos de una asignatura sino que trabajan en la resolución de problemas por medio de proyectos.

Las características del aprendizaje basado en proyectos son en sí mismas las de una experiencia metacompleja y dirigida a la interculturalidad: a) crear un concepto integrador de las diversas áreas del conocimiento, b) promover una conciencia de respeto de otras culturas, lenguas y personas, c) desarrollar empatía por personas, d) desarrollar relaciones de trabajo con personas de diversa índole, e) promover el trabajo disciplinar, f) promover la capacidad de investigación, g) proveer de una herramienta y una metodología para aprender cosas nuevas de manera eficaz (Galeana, 2009).

Dos aspectos son elementos cruciales para considerar una intervención de este tipo: 1) supone la solución de un problema donde –no necesariamente– la estructura es definida por los estudiantes, 2) debe haber un producto, sea una tesis, un reporte, un modelo, o un diseño

(Helle *et al.*, 2006). Sus aplicaciones se han realizado en estudios de ingeniería, y se tienen experiencias amplias en las universidades de Aalborg en Suecia y Birmingham de Reino Unido (Moore, 2003; Kolmos, 2004; Angurel y Ríos, 2006), pues en medicina se aplica más el aprendizaje con base en problemas.

Diseñar actividades innovadoras, inéditas en el contexto, favorecen que el proceso educativo *propicie la comprensión*, en oposición a un proceso donde se privilegia la *eficacia de la transmisión* (Londoño, 2002, p. 216) medida por exámenes memorísticos e inútiles. La explicación –base de la idea de la transmisión del conocimiento– no basta para la comprensión intelectual u objetiva de las cosas “anónimas o materiales”, pues resulta insuficiente para la comprensión humana, debe considerarse en el contexto en que se planea descubrir, crear, indagar, aplicar. Morin (1999, p. 48), menciona que el proceso de “comprender incluye necesariamente un proceso de empatía, de identificación y de proyección”, por ello, “siempre intersubjetiva, la comprensión necesita apertura, simpatía, generosidad”, estas últimas necesarias en la práctica de la medicina, y cuya falta ha impactado de manera negativa la calidad de la atención.

La introducción del concepto de metacognición en

la educación tiene varios decenios. Aunque puede ser explicado desde distintas corrientes, sus fundamentos teóricos se extienden a Vigostky y Piaget. Hay un consenso acerca de lo que la metacognición es y lo que aporta al proceso educativo: “el conocimiento del propio conocimiento, sus procesos y estados cognoscitivos y afectivos; la habilidad para monitorear y regular de forma consciente y deliberada, el propio conocimiento, sus procesos y estados afectivos y cognoscitivos” (Guerra, 2003). Por ello es que se realizó esta investigación con base en las preguntas ¿pueden desarrollarse actividades donde los estudiantes aprendan a identificar causas y efectos en ambientes cambiantes y actúen con el fin de modificar las primeras como mecanismos de promoción de la salud?, ¿pueden diseñar actividades de promoción que no sólo sean de transmisión de información?

## MATERIAL Y MÉTODO

Con el objetivo de desarrollar una experiencia hacia la complejidad, se llevó a cabo un curso optativo de “Medicina Intercultural” con 44 estudiantes de medicina distribuidos en dos grupos. El curso se estructuró con base en proyectos y se organizó durante el periodo de

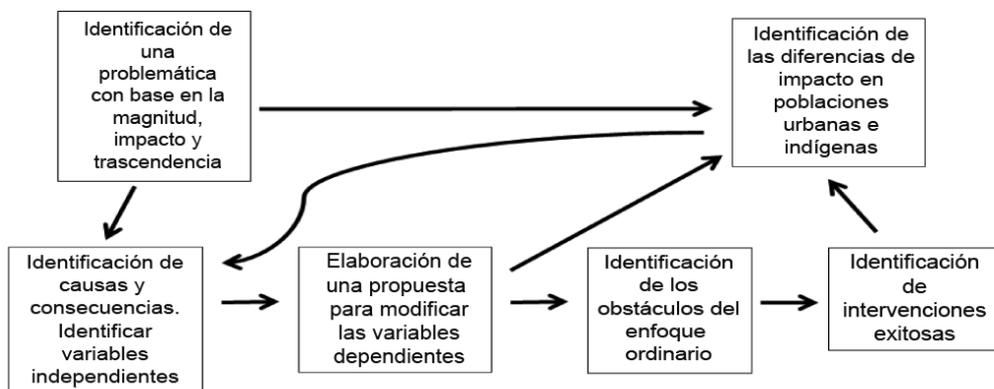


Figura 1

**Diseño del curso.** Los estudiantes identifican los problemas de salud de acuerdo a las tablas de mortalidad y morbilidad. A partir de estos datos numéricos hay que identificar las causas que hacen que ese fenómeno en particular tenga la magnitud que tiene. En la delimitación se busca en la literatura si el impacto es igual en todos los grupos de población o si hay diferencias de acuerdo al grupo étnico. Ya que en la literatura se encuentra que las intervenciones habituales son de tipo escolar ordinario, al revisar la información se identifican las experiencias exitosas y cómo se midieron, ya que es importante inducir la cultura de la evaluación.

verano de 2010, del 21 de junio al 6 de agosto. Las clases tuvieron una asignación de diez horas a la semana.

**Método pedagógico.** Se diseñó el curso con base en proyectos (Thomas, 2000). De acuerdo a la clasificación de Kolmos (2004) se trató de un proceso por problemática. Los estudiantes no tenían aproximaciones acerca de los métodos para realizar una intervención educativa ni los problemas primordiales hacia los cuales deberían dirigir sus esfuerzos (figura 1). Este tipo de estrategia se establece como una temática centrada hacia un problema.

**Desarrollo.** El proyecto tuvo como eje la interculturalidad, en especial en comunidades indígenas. Se les proporcionó un número limitado de direcciones electrónicas y de ligas con el fin de que no tuvieran dificultades dada la gran cantidad de información que existe en la red. Se incluyó en la lista de referencias un artículo acerca del plagio intelectual, ya que los estudiantes habitualmente no perciben la necesidad de realizar sus propios escritos o citar las fuentes de las que toman sus textos o figuras, ni aplican las reglas para el manejo de datos. Los otros textos de la lista se refirieron a publicaciones de la Secretaría de Salud de México.

Se recomendaron también ligas de dependencias relacionadas con los derechos y las minorías: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, Comisión Nacional de los Derechos Humanos, Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación y el Instituto Nacional de las Mujeres.

De acuerdo con Díaz-Barriga (2009, p. 151) la acreditación se obtuvo una vez cumplidos el 80% de los criterios especificados en la matriz de evaluación para el producto completo, o al menos todos los indicadores en el nivel 2, y de acuerdo a esos puntajes obtendrían su calificación (Birmingham University, sf). Para ello el estudiante incorporó las observaciones del profesor a sus informes y presentó informes sustancialmente diferentes en cada ocasión. Esto permitió cambiar el enfoque de la *práctica ordinaria* con base en la respuesta correcta a cuestiones puntuales de los exámenes (Pozuelos *et al.*, 2006, p. 236) hacia una más centrada en el desempeño.

**Evaluación formativa y sumativa.** La retroalimentación del curso se realizó con base en la evaluación formativa, ésta se refiere a las evaluaciones frecuentes,

interactivas, del progreso del estudiante, tanto presenciales como en línea. Lo anterior con el propósito de identificar las necesidades de aprendizaje y ajustar la enseñanza adecuadamente, así como elaborar materiales, asesorías definidas o discusiones específicas (Muñoz y Maldonado, 2011). El objetivo de la evaluación final fue analizar conjuntamente con los estudiantes los resultados y el proceso realizado, como recomiendan Domínguez *et al.* (2008), en la identificación de errores, logros, dificultades, utilidad de la retroalimentación, sugerencias (Moore, 2003).

Los estudiantes enviaron un reporte de actividades cada semana. Cada uno de ellos tuvo una extensión definida, así como características, que se discutieron en sesiones presenciales. Al guardar los archivos en carpetas específicas para el curso, se realizaron observaciones puntuales. Se discutió con los estudiantes que no era suficiente que enviaran sus reportes sino que era pertinente la reelaboración del mismo en el proceso de mejora. El portafolio tiene varias aplicaciones (Challis, 1999). En este curso de cinco semanas, ya que se trabajó con estudiantes formados en el proceso de exposición-examen, hicimos énfasis en tres de esos aspectos:

- El aprendizaje: el descubrimiento de que lo que se busca tiene significado para hacer y cambiar cosas en el futuro.
- La evidencia: la demostración de cómo lo que se aprende tiene aplicación en un contexto apropiado.
- Necesidades de aprendizaje: la identificación de qué es lo que se necesita realizar a continuación.

Se solicitó a los estudiantes su dirección electrónica y se les envió la guía del curso. En la misma se encontraba la matriz de evaluación para ponderar los avances y las áreas de oportunidad. La matriz permite tener un referente de las características de lo que los estudiantes están realizando, así como las actitudes de los mismos que se reflejan en lo expedito de sus trabajos, la intención de corregir lo necesario y mejorar sus fuentes de información, además de comparar o que escriben con lo que son capaces de discutir en las sesiones presenciales. En este caso se elaboró con base en:

- Identificación de la barrera cultural.

- Identificación de la aplicación de la interculturalidad a un problema de salud.
- Identificación del dilema cultural.
- Búsqueda de información.
- Elaboración de conclusiones y recomendaciones.
- Ortografía y gramática.

Se llevó registro de las actividades de los estudiantes. Se identificaron los obstáculos y se elaboraron materiales de apoyo para los estudiantes que se enviaron a sus direcciones de correo electrónico.

Para evaluar el curso se aplicó la traducción del cuestionario de Ramsen que se encuentra en Evaluating a materials course, de Ivan Moore, publicado por el UK Centre for Materials Education (2003). El cuestionario tiene 25 reactivos distribuidos en cinco categorías, y se evaluó por medio de una escala de tipo Likert:

- Buenas prácticas de enseñanza
- Metas y reglas claras
- Prácticas de evaluación formativa apropiadas
- Carga de trabajo apropiada
- Desarrollo de habilidades genéricas

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como parte de un proceso de reconfiguración de la educación médica, se realizó una intervención en un grupo de estudiantes. El eje primordial de la intervención fue la elaboración de proyectos educativos donde los estudiantes pudieran integrar conceptos en la aplicación de información para resolver problemas de salud en comunidades con características culturales diferentes de las del médico. El proceso de aprender no se resuelve de la manera simplista en cómo lo pretende hacer la escuela tradicional. No es suficiente la información –ni el conocimiento descontextualizado, muchas veces opuesto a la gente que necesita educarse– para generar cambios conductuales que se reflejen en el tránsito hacia estilos de vida más saludables (UNICEF, 2010, p. xi).

Para la segunda semana 29% de los estudiantes tenían aún la idea general de que para educar a la gente sólo hace falta un discurso, mismo que se encuentra en el común de las intervenciones descritas en la literatura, como en la de Cabrera *et al.* (1991), cuyos efectos,

desafortunadamente, tienen respuestas *con caducidad* (Vargas *et al.*, 2010). Esta es una limitante grave para el desarrollo de este proceso, ya que las intervenciones exitosas lo han sido porque consideran “diversos sectores e identifican a los actores involucrados en cada acción clave para la prevención” (Barquera, 2003), capacidad que no logran satisfactoriamente en el inicio ni los estudiantes con ocho semestres cursados de la licenciatura.

El que sólo terminara el 56% de los inscritos en este curso de verano es significativo ya que expresa que los estudiantes pueden preferir el abandono de experiencias novedosas y mantener su atención en los cursos ordinarios donde las actividades se centran en la explicación y la exposición de contenidos temáticos de acuerdo a la secuencia de los programas de asignatura (Muñoz, 2011; Muñoz y Maldonado, 2011). Al finalizar, 21 estudiantes, 84%, logró construir conclusiones de información de diversas fuentes y elaborar recomendaciones para sus pacientes. Aunque los estudiantes han cursado asignaturas del área socio-médica, no se reflejó en la elaboración de sus primeras aproximaciones, e incluso en el final las otras culturas no aparecen en lo que los estudiantes escriben ya que 15 estudiantes, 60%, identificaron barreras culturales de elemental a bajo. Del mismo modo, 16 estudiantes, 64% identifican dilemas culturales de elemental a bajo. Esto es además irónico, pues en un país donde la diversidad cultural es alta, y los mismos estudiantes provienen de localidades del interior del estado, y la práctica de un año de servicio social en una comunidad rural o suburbana es parte de su trayectoria escolar, la percepción de la misma es muy baja, tanto en lo que ellos evalúan de sus trabajos, como lo que se hace por los docentes.

En el aspecto de comunicación, no se puede afirmar que ellos ya puedan conducir proyectos de investigación formativa o educación participativa (Arcega y Celada, 2008) necesarios para la solución de problemas de salud (UNICEF, 2010, p. xii). Aunque elaboraron una propuesta y determinaron sus asombros una vez que intentaron realizar la intervención en un nivel limitado, lo cual es parte de una toma de conciencia de sus propias representaciones y conceptualiza sus esquemas de conocimiento (Pozo, 1992, p. 249), esto sólo es una primera aproximación a este tipo de trabajo, que

se encuentra en observaciones como: “al principio no lograba comprender muy bien las metas ni lo que es interculturalidad” (A1, 6 de agosto).

La ciencia, como sistema de conocimiento superior a las otras construcciones, debe mantener como “reglas del juego el respeto a los datos y la obediencia a criterios de coherencia” (Morin, 1984, p. 41). La consulta sistemática a las bibliotecas virtuales se convierte en el sustento de las intervenciones, tanto en la identificación de problemas de salud, como de aquellas que han tenido éxito, así de los indicadores de evaluación. La dificultad que estos estudiantes, algunos con ocho semestres cursados, es evidente. Aún en la semana cinco hubo quienes enviaron párrafos de artículos disponibles en la red como su trabajo. En la autoevaluación final 16 estudiantes (64%) afirmaron que su búsqueda de datos cumplió con los criterios para el mayor nivel, mas al revisar los informes se encontró que son menos los que lo lograron (7 estudiantes, 28%). Esto no sólo es un problema para mantener un proceso de educación continua –que se dificulta también por el manejo limitado del correo electrónico y el acceso a plataformas– sino para la atención de la mejor calidad posible con base en la evidencia que se encuentra disponible en las bibliotecas virtuales.

Ya que la primera meta era formar capacidades personales, no hubo trabajo en equipos. Aunque los estudiantes no perciben el trabajo colaborativo en el aula como tal, se obtuvo una regular asistencia, así como observaciones a los proyectos y discusiones conceptuales que ellos tenían que construir. Esto aún es una cuestión

pendiente, aunque dijeron: “el trabajo consistía en saber buscar información y aprender cosas nuevas” (B1, 6 de agosto). El cuestionario de Ramsen evalúa la satisfacción de los estudiantes, esto se reflejó en el puntaje, 3.9/4 en el criterio de percepción general del curso, y en observaciones como: “cambié mi perspectiva y mi forma de estudiar, investigar y de ver las cosas, diferente a como solía hacerlo” (D1, 6 de agosto). “Me gustó mucho, aprendí a comprender e identificar mejor los problemas y a darles una solución” (E1, 6 de agosto).

## CONCLUSIONES

El aprendizaje con base en proyectos es una estrategia que permite integrar habilidades, conceptos y actitudes en la generación de intervenciones para resolver problemas de salud.

El desarrollo de estrategias pedagógicas innovadoras genera desconcierto y angustia que se expresa como abandono del curso.

Los estudiantes forman capacidades para el manejo de la información disponible en las bibliotecas virtuales para construir conceptos y sustentar intervenciones.

Los estudiantes aprenden a percibir la diversidad cultural como un aspecto inherente a la relación entre el médico y sus pacientes y las comunidades en que viven.

La evaluación formativa permite la retroalimentación y el trabajo escolar con más apego al proceso y menos en el resultado (aunque hay un resultado que presentar).

La evaluación formativa, al hacer énfasis en indicadores, permite que los estudiantes transiten hacia la

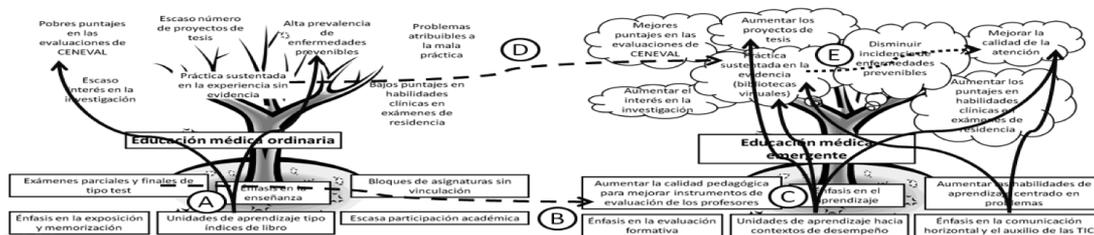


Figura 2

**Elaboración del árbol de problemas y el árbol de soluciones.** Una vez identificado un problema hay que construir los elementos que lo configuran. Esto significa una observación amplia. De este modo se pueden identificar las causas (A), y cómo éstas, al modificarse (B), pueden convertirse la base de las intervenciones (C) que a su vez pueden producir nuevas respuestas. Hay correspondencia entre las ramas del árbol de problemas con las del árbol de soluciones (D). Los resultados de las intervenciones pueden modificar otros indicadores (E).

autoevaluación de sus avances y la identificación de sus necesidades en el proceso.

## SEMBLANZA DE LOS AUTORES

Juan Manuel Muñoz Cano, Médico Cirujano, maestría en Biomedicina Molecular, perfil PROMEP, miembro del Sistema Estatal de Investigadores de Tabasco, ex becario del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, profesor de Fisiopatología, Seminario de Bioquímica y Biología Celular, Molecular y Genética en la carrera de Médico Cirujano, responsable del laboratorio 2 de Biología Molecular DACS-UJAT.

Teresita del Niño Jesús Maldonado Salazar. Licenciatura en Educación Preescolar y en Pedagogía, maestra en Educación Ambiental. Subdirectora de Cultura Ambiental del CECADESU-SEMARNAT, asesora de la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 094.

## REFERENCIAS

Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. (2008). El profesional flexible en la Sociedad del Conocimiento. Informe ejecutivo. 82 pp. URL: [http://www.aneca.es/media/158162/informeejecutivoaneca\\_jornadasreflexv20.pdf](http://www.aneca.es/media/158162/informeejecutivoaneca_jornadasreflexv20.pdf).

Angurel, L.A. y Ríos, R. (2006). Aprendizaje basado en proyectos aplicado a la asignatura Deformación y fractura de materiales de uso en ingeniería. URL: [http://www.unizar.es/ees/innovacion06/COMUNIC\\_PUBL/BLOQUE\\_IL\\_3.pdf](http://www.unizar.es/ees/innovacion06/COMUNIC_PUBL/BLOQUE_IL_3.pdf)

Arcega Domínguez, A. y Celada Ramírez, N. A. (2008). Control de pacientes con diabetes. Impacto de la educación participativa versus educación tradicional. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2008; 46 (6): 685-690. URL: [http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev\\_med/pdf/gr\\_a/artA214.pdf](http://edumed.imss.gob.mx/edumed/rev_med/pdf/gr_a/artA214.pdf).

Barquera S. (2003). Barquera Simón. Prevención de la diabetes mellitus: un problema mundial. *Salud pública Méx* 45(5): 413-414 [Citado el 9 de agosto del 2010] Disponible en: <http://www.scielo.sp.scielo.php?scrip=S0036-36342003000500013&lng=en>.

Bernstein Leonard. (1996). La estructura del discurso pedagógico. Morata, Barcelona.

Challis M. (1999). AMEE Medical Education Guide No. 11 (revised): Portfolio-based learning and assessment in medical education. *Medical Teacher* 21(4):370-386. URL: <http://www.informaworld.com/smp/content-db=all-content=a713686513>.

Díaz-Barriga Ángel-Rogelio. (2009). El docente y los programas escolares. Los institucional y lo didáctico. *IISUE*, 172 pp.

Domínguez N JA, Carod P E-S, Velilla M M J. (2008). Comparativa entre el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en problemas. II Jornadas de Innovación Docente, Tecnologías de la Información y de la Comunicación e Investigación Educa-

tiva en la Universidad de Zaragoza. URL: <http://ice.unizar.es/uzinnova/jornadas/pdf/176.pdf>.

Galeana de la O L. (2009). Aprendizaje basado en proyectos. *Revista CEUPROMED*. URL: <http://ceupromed.ucoj.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf>.

Guerra García J. (2003). Metacognición: Definición y enfoques teóricos que la explican. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 6(2). URL: <http://www.iztacala.unam.mx/carreras/psicologia/psiclinv/ol6num2/Metacognicion.html>.

Harden RM, Crosby JR, Davis MH, Friedman M. (1999). Outcome based education from competency to meta-competency: a model for the specification of learning outcomes, *Medical Teacher*, 21(6) 546-552

Helle L, Tynjälä P, Olkinoura E. (2006). Project-based learning in post-secondary education—theory, practice and rubber sling shots. *Higher Education* 51:287-314. URL: <http://www.springerlink.com/content/q16kw87373382451/>

Hopenhayn, Martín (2009) Cambio de las familias en el marco de las transformaciones globales: Necesidad de políticas públicas eficaces. Santiago: CEPAL, 28 a 29 oct de 2004. URL: <http://www.eclac.cl/dds/noticias/paginas/9/19679MHopenhayn.pdf>.

Kurz, Robert (2002) La persona flexible: Un carácter social nuevo en la sociedad global de crisis. Epílogo actual al Manifiesto contra el Trabajo, Grupo Krisis (Alemania). Traducción del alemán: Marta María Fernández. España: <http://www.rebellion.org/hemeroteca/economia/rkkanz011002.htm#>

Kolmos, A. (2004): Estrategias para desarrollar currículos basados a la formulación de problemas y organizados en base a proyectos. *Educar*. (33):77-96. URL: <http://dialnet.unirioja.es/serlet/articulo?codigo=989396>

Londoño, S. L. (2002). Educación superior y complejidad: apuntes sobre el principio de flexibilización curricular. En: Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo. Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior/UNESCO, Bogotá, 256 pp.

Moore, I. (2003). Evaluating a materials course. The UK Centre for Materials Education. 16 pp. URL: <http://www.materials.ac.uk/guides/4-evaluating.pdf>.

Morin Edgar. (1984). Ciencia con consciencia. Anthropos, Barcelona, 270 pp.

Morin Edgar. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. UNESCO, París, 60 pp.

Muñoz Cano JM. (2011). Experiencia metacompleja para la construcción de un modelo de diagnóstico médico por estudiantes. *Educ Med*, 14. En prensa.

Muñoz Cano JM, Maldonado Salazar T. (2011). Aprendizaje con base en proyectos para desarrollar capacidades de problematización en educación superior. *Actualidades Investigativas en Educación*, 11(1):1-19. URL: <http://revista.inie.ucr.ac.cr/articulos/1-2011/archivos/aprendizaje-base-proyectos-capacidades-munoz.pdf>.

Thomas JW. (2000). A review of research on project-based learning. Texto en Internet. URL: [http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL\\_Research.pdf](http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research.pdf).

- 
- Pozo Muncio J I. (1992). Teorías cognitivas del aprendizaje, Morata, Barcelona.
- Pozuelos Estrada FJ, Alonso Martín P, Boza Carreño A, Conde Rodríguez A, Monescillo Palomo M, Romero Muñoz A. (2006). La evaluación formativa: Una propuesta para transformar la enseñanza en el ámbito universitario. En: Innovamos juntos la universidad. Contreras González LC, Rodríguez López JM, Morales Gil FJ, editores. Universidad de Huelva, 235-251
- Secretaría de Salud. (2008). Interculturalidad en salud. Experiencias y aportes para el fortalecimiento de los servicios de salud. México.
- Secretaría Técnica de Planificación. (SF). El árbol de problemas. Escuela Universitaria de Bibliotecología y Ciencias Afines, Uruguay. Texto en Internet. URL: [http://www.eubca.edu.uy/materiales/planeade\\_servicios\\_bibliotecarios/el\\_arbol\\_de\\_problemas.pdf](http://www.eubca.edu.uy/materiales/planeade_servicios_bibliotecarios/el_arbol_de_problemas.pdf).
- Tünnerman Bernhein, Carlos. (2009). A diez años de la declaración de París: Una reflexión necesaria. Conferencia en el 9º Congreso Retos y Expectativas de la Universidad. México, DF, 18 de junio de 2009.
- UNICEF. (2010). Facts for life. UNICEF, Nueva York, 216 pp. URL: <http://www.factsforlifeglobal.org/resources/factsforlife-en-full.pdf>.
- University of Birmingham. Metallurgy & Materials Case Studies. Guidelines for levels. Texto en Internet. URL: <http://www.cases.bham.ac.uk/assessment/levels.shtml>.
- Vargas Ibáñez A, González Pedraza AA, Aguilar Palafox M I, Moreno Castillo Y C. (2010). Estudio comparativo del impacto de una estrategia educativa sobre el nivel de conocimientos y la calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Rev Fac Med UNAM 53(2): 60-68 URL: <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2010/un102d.pdf>.
- Zapata Vásquez MI, Frías Olán MC, Cruz RR, López DC, Yanes GM, Sanlúcar EE, Caballero DS, Ángeles GO. (2006). Modelo Educativo. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 78 pp.

