

Evaluación formativa para entornos virtuales en áreas de bases de datos*¹

[Formative evaluation for virtual environments in the areas of databases]

LILIA ANA SANDOVAL PINEDA², JORGE ENRIQUE QUEVEDO REYES³

RECIBO: 19.08.2014 – APROBACIÓN: 18.03.2015

Resumen

El artículo tiene como objetivo presentar la actualidad de la evaluación formativa en el diseño de bases de datos para entornos virtuales, en donde se mencionan las plataformas virtuales con sus estrategias de evaluación convencional para áreas afines con la ingeniería. Entre los principales aspectos de la revisión de la literatura están taxonomía de Bloom, entornos virtuales, plataformas y evaluación formativa. Desde el punto de vista teórico se centra en el diseño de las bases de datos, las metodologías de evaluación y las diferentes alternativas para ambientes virtuales, enfatizando en los recursos y formas como se afrontan en la actualidad. También se tiene en cuenta el papel del estudiante y del docente en el proceso de evaluación y realimentación del aprendizaje. Luego de experimentar y evaluar desde el punto de vista evaluación formativa, tanto las plataformas estándar como también los proyectos desarrollados por institutos y universidades, se concluye que las plataformas no consideran este tipo de evaluación y los resultados obtenidos por proyectos particulares

* Modelo para la citación de este artículo:

SANDOVAL PINEDA, Lilia Ana & QUEVEDO REYES, Jorge Enrique (2015). Evaluación formativa para entornos virtuales en áreas de bases de datos. En: Ventana Informática No. 32 (ene-jun). Manizales (Colombia): Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Manizales. p. 47-59. ISSN: 0123-9678

- 1 Artículo de investigación científica y tecnológica proveniente del proyecto *Propuesta de evaluación formativa para el tema de diseño de bases de datos en entornos virtuales*, ejecutado en el periodo 06-2012 – 06-2013, e inscrito en el grupo de investigación *GIMI UPTC Tunja*.
- 2 Ingeniera de Sistemas. Instructora, SENA (Sogamoso, Boyacá, Colombia). Correo electrónico: sali2353@gmail.com
- 3 Magister en Ingeniería de Sistemas y Computación. Docente de Planta, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja, Boyacá, Colombia). Correo electrónico: jorge.quevedo@uptc.edu.co

no son suficientes para cubrir un proceso real y completo de este tipo de evaluación.

Palabras Clave: *Entorno Virtual, Evaluación formativa, Diseño de base datos.*

Abstract

This article aims to present the current of formative assessment for the subject of database design for virtual environments where virtual platforms mentioned with conventional assessment strategies for areas related to engineering. Among the main issues of the literature review are Bloom's taxonomy, virtual environments, platforms, and educational assessment. From the theoretical point of view on the design of the databases, assessment methodologies and the different alternatives for virtual environments, emphasizing resources and forms as encountered today. It also takes into account the role of the student and the teacher in the process of assessment and feedback of learning. After experimenting and evaluating from the point of view formative assessment, both standard platforms, as the projects developed by colleges and universities, it is concluded that the platforms do not even take into account this type of assessment and the results obtained for particular projects, not sufficient to cover actual and complete a process of this type of assessment.

Keywords: *Virtual Environment, formative evaluation, Designed data base.*

Introducción

La virtualización de los diferentes niveles de educación hace pensar en plataformas que brinden mejores servicios para que, tanto el aprendizaje como la evaluación, sean objetivas. Las áreas afines con la ingeniería requieren de un módulo diferente de evaluación, ya que el convencional no es apto para las soluciones que se pueden tener al momento de evaluar una asignatura específica que requiera análisis.

«En este contexto el papel del profesor es fundamental tanto en la enseñanza de la materia como en la posterior evaluación de la adquisición de las competencias. Como complemento a esta formación presencial a menudo se usan herramientas de e-learning a partir de las cuales el

alumno puede descargar material, resolver problemas, realizar auto-evaluaciones, etc. Centrándonos en el entorno universitario son también frecuentes los sistemas de gestión de aprendizaje (Learning Management System o LMS)» (Soler et al. (2012, 4)

Tales sistemas cuentan con diversos formatos, como respuesta de selección múltiple, rellenos de espacios, autocompletar, mediante los cuales se evalúan solamente los niveles cognitivos del estudiante.

De manera común los estudiantes de ingeniería, específicamente para la evaluación del diseño de las bases de datos, envían las soluciones a los docentes, recibiendo generalmente la nota asignada sin realimentación alguna. Si la realimentación se convirtiera en aspecto importante de la evaluación, unido al tamaño de estudiantes por grupo, los profesores tendrían una exigencia de tiempo adicional, que no siempre estarían dispuestos a destinar. Otro aspecto limitante es la puntuación que debe darse según la solución planteada, ya que estas áreas requieren considerar el análisis y la posibilidad de varias soluciones para una situación específica⁴, debido a la diferencia de percepción y procesos por parte de los estudiantes, diversidad que no se contempla con dichas plataformas, como lo señalan Prados et al. (2006, 370).

Entre los trabajos que se destacan en esta revisión de la literatura están:

- Plataforma de aprendizaje electrónico (*e-learning*) con funcionalidades deseables en el ámbito de la ingeniería: donde se presenta *«un conjunto de funcionalidades que consideramos fundamentales en una plataforma de aprendizaje electrónico (e-learning) que pretenda aplicarse de forma satisfactoria en el ámbito de la enseñanza universitaria en ingeniería»* (Prados et al., 2006, 364).
- *A web-based tool for entity-relationship modeling*. Presenta una herramienta que permite la corrección automática del modelo conceptual, la cual *«se ha integrado en una plataforma de e-learning más general se utiliza para reforzar la enseñanza y aprendizaje en los cursos introductorios de bases de datos. Esta plataforma asigna a cada estudiante un conjunto de problemas de base de datos seleccionados de un repositorio común. El estudiante tiene que diseñar un esquema de entidad-relación y entrar en el sistema a través de una interfaz fácil de usar diseñado específicamente para él»* (Prados et al., 2006, 365).

⁴ En el diseño de las bases de datos se tienen múltiples soluciones correctas y muchos aspectos en los que se puede errar, razón por la cual se hace necesaria la investigación de evaluación formativa.

- Utilización de una plataforma de *e-learning* en la docencia de bases de datos. En este artículo se presenta el uso y las ventajas que ofrece la utilización de una plataforma de *e-learning* para el desarrollo de la asignatura de bases de datos. Lo más importante para destacar es la corrección automática y on-line, permitiendo al profesor conocer en todo momento el nivel de aprendizaje del alumno y detectar rápidamente posibles deficiencias... *«con el uso de esta plataforma hemos logrado motivar al alumnado y mejorar los resultados académicos»* (Soler et al., 2006, 581).

En este artículo se encuentra la revisión literaria de la evaluación en entornos virtuales, tipos de evaluación, taxonomía de Bloom, rúbricas para la evaluación y el aporte que trae a la investigación en áreas afines con la ingeniería principalmente a Bases de datos.

1. Fundamento teórico

1.1 Evaluación en entornos virtuales

Uno de los aspectos cuestionados es el método de evaluación en entornos virtuales, pues varían según su contexto y la calidad de las instituciones que implementan la evaluación formativa, de acuerdo con Sangrà (2001, 1). Entre los puntos fundamentales se buscan indicadores puntuales que contribuyan a decidir cuáles son las metodologías que proporcionen mayor utilidad al momento de evaluar a los estudiantes en entornos virtuales, teniendo en cuenta un aspecto fundamental la relación coste/beneficio.

1.1.1 Taxonomía de Bloom. El tipo de evaluación se fundamenta también de los objetivos de aprendizaje establecidos en la Taxonomía de Bloom y en la Taxonomía de Bloom que se muestran en la Figura 1 y la Tabla 1. Según Churches (2013, 2-3), está compuesta por seis niveles cognitivos: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación; niveles que, para López (2010, 1), *«no implica que los estudiantes deban empezar en el nivel taxonómico más bajo para luego subir a otros niveles. Más bien, significa que el proceso de aprendizaje se puede iniciar en cualquier punto y que los niveles taxonómicos más bajos estarán cubiertos por la estructura de la tarea de aprendizaje»*.

También existe la versión conocida como taxonomía revisada de Bloom, realizada por Anderson, Krathwohl & Airasian (2001, 302), donde cambia los sustantivos por verbos en cada categoría, además de variar la secuencia de ellas.

Tabla 1. Descripción de los niveles de conocimiento según la taxonomía de Bloom (Churches, 2009, 2-6)

Categoría	Descripción de las habilidades que se deben demostrar en este nivel	Qué hace el estudiante	Ejemplos de verbos que se pueden utilizar para expresar los objetivos de tipo cognitivo
Conocimiento	Se refiere a aprender información previamente aprendida. Reconocer informaciones, ideas, hechos, fechas, nombres, símbolos, definiciones, etc., de una manera aproximada a como se han aprendido.	El estudiante recuerda y reconoce información e ideas además de principios aproximadamente en la misma forma en que los aprendió	Decir, definir, describir, escribir, etiquetar, identificar, leer, listar, nombrar, numerar, recoger, reproducir, rotular, seleccionar
Comprensión	Quiere decir entender (apropiarse, aferrar) lo que se ha aprendido. Se demuestra cuando se presenta la información de otra manera, se transforma, se buscan relaciones, se asocia a otro hecho, se interpreta o se saben decir las posibles causas y consecuencias.	El estudiante esclarece, comprende, o interpreta información en base a conocimiento previo	Asociar, citar, clasificar, comparar, convertir, dar ejemplos, describir, discutir, estimar, explicar, exponer, generalizar, ilustrar, resumir
Aplicación	El alumno selecciona, transfiere y utiliza datos y leyes para completar un problema o tarea con un mínimo de supervisión. Utiliza lo que ha aprendido. Aplica las habilidades adquiridas a nuevas situaciones que se le presentan. Utiliza la información que ha recibido en situaciones nuevas y concretas para resolver problemas	El estudiante selecciona, transfiere, y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema	Aplicar, calcular, construir, demostrar, determinar, establecer, incluir, informar, producir, proporcionar, proyectar, relacionar, resolver, solucionar, usar, utilizar
Análisis	El alumno distingue, clasifica y relaciona evidencias o estructuras de un hecho o de una pregunta, se hace preguntas, elabora hipótesis Descompone el todo en sus partes y puede solucionar problemas a partir del conocimiento adquirido, razona Intenta entender la estructura de la organización del material informativo examinando las partes de las que se compone. La información que obtiene le sirve para desarrollar conclusiones Identifica motivos y causas haciendo inferencias y/o halla evidencias que corroboran sus generalizaciones.	El estudiante diferencia, clasifica y relaciona las conjeturas, hipótesis, evidencias, o estructuras de una pregunta o aseveración	Analizar, categorizar, comparar, construir diagramas, contrastar, discriminar, distinguir, inferir, limitar, precisar, priorizar, seleccionar, separar, subdividir
Síntesis	El alumno crea, integra, combina ideas, planea, propone nuevas maneras de hacer. Crea aplicando el conocimiento y las habilidades anteriores para producir algo nuevo u original. Se adapta, prevé, se anticipa, categoriza, colabora, se comunica, compara	El estudiante genera, integra y combina ideas en un producto, plan o propuesta nuevos para él o ella.	Adaptar, codificar, combinar, compilar, componer, comunicar, contrastar, crear, elaborar hipótesis, estructurar, expresar, formular, generar, integrar, inventar, planear, reorganizar, revisar, validar

Categoría	Descripción de las habilidades que se deben demostrar en este nivel	Qué hace el estudiante	Ejemplos de verbos que se pueden utilizar para expresar los objetivos de tipo cognitivo
Evaluación	Emitir juicios sobre la base de criterios preestablecidos. Emitir juicios respecto al valor de un producto según las propias opiniones personales a partir de unos objetivos determinados.	El estudiante valora, evalúa o critica en base a estándares y criterios específicos.	Argumentar, ayudar, comparar, concluir, contrastar, criticar, decidir, evaluar, interpretar, justificar, juzgar, predecir, recomendar, valorar



Figura 1. Taxonomía de Bloom y Taxonomía revisada de Bloom (Churches, 2009, 1-2)

1.2 Evaluación y tecnología

«[CBA⁵] constituye una sección de las tecnologías del e-learning que se distingue por la automatización de todos los procesos que intervienen en la evaluación del alumno. Se define como un sistema integrado y on-line que permite la entrega de materiales y ejercicios, la entrada de soluciones por parte de los estudiantes y un proceso de evaluación y de entrega de comentarios (realimentación) totalmente automatizado. En este proceso de evaluación el sistema debe corregir y puntuar automáticamente las soluciones enviadas. La complejidad de estos entornos depende de las actividades que deba evaluar» (Tsintsifas, 2002, 1).

Lo anterior muestra que la CBA se limita a las convencionales, siendo la evaluación de problemas complejos un tema de investigación a tratar. Scott (2003, 269) propone ejemplos de ejercicios para evaluar cada uno de los niveles en materia de programación, los cuales proporcionan una fuente de información válida para lograr obtener un buen resultado en

5 Evaluación basada en computador o *Computer Based Assessment*.

la implementación de las bases de datos o cualquier área afín con la ingeniería.

1.2.1 Evaluación Formativa. Se refiere a los sistemas de evaluación cuya finalidad fundamental y se enfoca en el mejoramiento del aprendizaje, por parte del estudiantado, así como del funcionamiento del proceso de enseñanza y aprendizaje, según considera López, citado por Pérez et al. (2008, 439).

1.2.2 Entornos - plataformas virtuales. Corresponde al proceso de enseñanza-aprendizaje apoyado en el desarrollo tecnológico generando un ambiente de innovación pedagógica basada en la creación de las condiciones que proporcionen el desarrollo de capacidades de aprender y adaptarse, tanto de las organizaciones, como de las personas. Estos entornos también son vistos como *comunidades virtuales de aprendizaje*, CVA, que tienen una especial relevancia, al ser los más utilizados en procesos de educación y formación, formales e informales. Bustos & Coll (2010, 1) señalan que su carácter virtual reside en el hecho de utilizar las TIC en una doble vertiente: como instrumentos para facilitar el intercambio y la comunicación entre sus miembros y como instrumentos para promover el aprendizaje.

El proceso de evaluación en ambientes virtuales se hace a través de *e-portafolio*, donde se crea una carpeta destinada a los trabajos de los estudiantes y herramientas de evaluación como foros y las evaluaciones de preguntas cerradas y selección. En ese espacio, señala Pérez (2013, 1), se califican los resultados obtenidos de las competencias propuestas por el docente para un curso en particular, por otro lado existen otras estrategias de evaluación para gestionar y sistematizar el proceso de evaluación.

1.2.3 Rúbrica de evaluación. Es una guía que busca evaluar el aprendizaje, normalmente estructurada en una tabla donde se muestran los logros que se desean evaluar, criterios, aspectos, pesos en cada uno de los procesos, las rúbricas pueden ser globales y analíticas y dan una valoración integrada para evaluar lo competente que es el estudiante. Gatica-Lara & Uribarrien (2012, 2), muestran los elementos y pasos como elaborar una rúbrica sin importar el área en que se va a emplear.

Las rúbricas de evaluación, afirma Valverde (2008, 10), describen claramente los criterios a valorar el trabajo desarrollado por los estudiantes, explicando lo que tiene más o menos importancia dentro de una actividad. Estas rúbricas pueden ser analíticas u holísticas para determinar el nivel de aprendizaje alcanzado, proporcionando indicadores específicos para documentar objetiva y consistentemente una evaluación.

Muchas de las personas se preguntan ¿Por qué hay que usar las rúbricas en la evaluación?, se prestan algunas respuestas de las que menciona Martínez (2008, 130):

- Se puede evaluar de una manera más objetiva, pues los ítems o aspectos de la medición están definidos tiene su valoración y son conocidos de antemano por el estudiante.
- El estudiante tiene claro los criterios que ha determinado evaluar el docente con respecto a un objetivo específico de cierta área.
- Es fácil para el docente determinar los criterios a evaluar para medir y documentar el progreso del estudiante.
- Esta la posibilidad de que el docente detalle cada aspecto a evaluar en sus distintas fases del logro que el estudiante debe alcanzar.
- Se pueden elaborar los correctivos con mayor precisión en los módulos o temas donde detectan falencias en el aprendizaje.
- Proporcionan a los estudiantes retroalimentación constante sobre sus fortalezas y debilidades en las áreas que deben mejorar.

Estas consideraciones resaltan la importancia de utilizar la rúbrica como instrumento de evaluación y más cuando se trata de evaluación formativa en ambientes virtuales, aspecto aún sin solución en áreas afines con la ingeniería.

1.2.4 Conceptos de Modelado de Bases de Datos. Este tema es fundamental en Bases de Datos, porque de él depende el éxito y consistencia de la construcción física de los datos, la complejidad de la definición en lenguaje DDL (*Data Definition Language*). El resultado de un buen diseño y modelado de la base de datos se refleja en la facilidad de acceder posteriormente a los datos por medio de consultas simples, por ejemplo en lenguaje SQL (*Structure Query Language*), lo que garantiza un buen rendimiento.

Por ello debe haber claridad en términos como:

- Entidad: Elemento objeto, según Barker (1994, 21), que representa algo con significado y características propias, como por ejemplo: avión, persona.
- Relación: Para Barker (1994, 22), es una asociación o relación entre dos entidades, que representa algún tipo de equivalencia o dependencia entre ellas. Hay diferentes tipos de relación, tales como: de uno a uno, de uno a muchos, opcional, recursiva. Un ejemplo puede ser: para relacionar avión con sillas, se dice que un avión puede tener una o muchas sillas.
- Atributo: Cada uno de los elementos que compone una relación, los cuales definen, caracterizan y clasifican a la relación, es decir,

según Barker (1994, 28), permiten definir cualidades y descripciones directamente dependientes de la misma. Un ejemplo puede ser que un avión tiene un número de motor, tiene un modelo, tiene un peso.

- Llave: Corresponde al atributo más importante, que se caracteriza por ser irrepetible dentro del universo de tuplas o instancias de la entidad. Un ejemplo es la cédula de la entidad persona o empleado.

2. Metodología

Para el desarrollo de este proyecto se plantearon las siguientes fases:

- Antecedentes: Es importante tener un marco de referencias donde se pueda seguir aportando ideas que complementen las investigaciones anteriores, para ver la oportunidad y el impacto que proporcione el resultado de la investigación.
- Hipótesis y Objetivos: Ya sea por medio de experiencias propias, por recolección de información o estado del arte, cuando se desea empezar un proyecto debe formularse una pregunta o supuesto, plantear los objetivos que se buscan cumplir al finalizar la investigación y proponer las hipótesis con argumentos y resultados concretos.
- Revisión Literaria: Permite definir el aporte o valor agregado que se obtiene, además se pueden tomar las experiencias de otros investigadores que han querido aportar al conocimiento, sin importar el enfoque y los elementos tomados, siempre y cuando sean pertinentes con la investigación.
- Bases de datos (modelo entidad relación): Es el tema específico en el que se enfoca la investigación, y corresponde al área donde actualmente se quiere implementar la evaluación formativa.
- Resultados: Corresponde a lo que se obtiene de la investigación, los cuales siempre van enfocados o direccionados por los objetivos planteados.
- Discusión: Polémicas o controversias, confrontación con resultados propios o de otros autores que han realizado investigaciones afines.
- Conclusiones: Involucran los resultados y sus respectivos análisis, experiencias adquiridas y aportes, que pueden originar trabajos futuros.

3. Resultados y discusión

3.1 Descripción de resultados

El proyecto partió de la pregunta ¿De qué manera se puede evaluar diseños conceptuales de base de datos mediante diagramas Entidad Relación en entornos virtuales?

Se definieron elementos como: la plataforma virtual de aprendizaje que va a ser el ambiente donde se relacionan los docentes y estudiantes teniendo como eje central la evaluación del tema de diseño en bases de datos, la cual cuenta con el valor adicional de una realimentación⁶ que proporciona las ayudas necesarias para que los estudiantes lleguen a obtener una respuesta correcta en el modelo entidad relación.

Un comparativo de plataformas virtuales, manejadores de contenidos y servicios (Figura 2), permitió determinar la plataforma idónea para implementar y manejar la evaluación formativa, como se muestra en la Tabla 2. El resultado final consistió en una propuesta metodológica, que ofrece un sistema de evaluación para el tema de diseño de bases en un entorno virtual⁷, haciendo especial énfasis en la evaluación formativa mediante la utilización de una rúbrica que tenga en cuenta los aspectos más y menos significativos al momento de evaluar, dando como resultado una base de datos que cuente con un repositorio de ejercicios con varias respuestas correctas y hacer la verificación de los ejercicios realizados por los estudiantes.



Figura 2. Plataforma LMS: Servicios

6 Dada una ayuda en línea sin necesidad de estar un docente siempre atento a la respuesta que envíe el estudiante.

7 Al momento de implementarlo podrá accederse como un API de la plataforma virtual.

Tabla 2. Comparativo plataformas vs Servicios

	Angel	Atutor	Black Board	Claroline	Moodle	Chamilo	Dokeos
Evaluación y anotaciones automáticas	x	x	x	x	x	X	x
Curso de administración	x	x	x				x
Tutorías	x	x	x	x	x	X	
Herramientas que califican en línea	x	x	x		x		
Seguimiento del estudiante	x	x	x	x	x	X	

3.2 Discusión de resultados

Los entornos virtuales convencionales, al no tener un sistema de evaluación como el planteado en esta propuesta, surge la importancia de implementarlo. En el desarrollo del módulo de evaluación debe contarse con un repositorio o base de datos de modelos conceptuales propuestos y desarrollados, así como contemplar un ambiente interactivo que facilite el trabajo del estudiante, su realimentación y valoración por rúbrica de evaluación.

El estudiante con esta herramienta, será más autónomo, asumiendo un papel activo y crítico respecto a sus propios errores y aprendizaje, mientras que el profesor podrá medir el progreso del estudiante en las diferentes etapas de interacción que tenga con la herramienta.

4. Conclusiones

Al contemplar la evaluación formativa en temas de ingeniería o ramas afines, se debe tener en cuenta la taxonomía de Bloom como elemento de vital importancia para la educación. En esta taxonomía se consideran elementos como el *crear*, donde el estudiante utiliza el conocimiento que tiene y que ha adquirido, lo procesa-analiza para generar nuevo conocimiento, aportando nuevas soluciones desde otro enfoque a las problemáticas.

La evaluación formativa para entornos virtuales sigue un proceso sistémico que involucra a docentes y estudiantes en un modelo pedagógico bajo estrategias y herramientas tecnológicas que facilitan su implementación y compatibilidad con otras plataformas, teniendo en cuenta la eficacia en el aprendizaje del alumno, en un área específica, así mismo la evaluación formativa muestra deficiencias o carencias en cuanto a los objetivos que pretenden alcanzarse habrá que retroalimentar y motivar al alumno para que siga su proceso de aprendizaje, de acuerdo con González (2009, 14).

Las herramientas convencionales LMS, permiten la adopción de módulos foráneos, como por ejemplo API, que extienden funcionalidades de evaluación, donde se puede implementar un modelo pedagógico hacia una actitud activa y participativa entre el docente y el estudiante.

La realimentación en el proceso de evaluación, es tan importante, como el mismo aprendizaje y debe contemplar recursos y componentes que la permitan, ya que permite contemplar una solución correcta e intrinsecamente está motivando al estudiante a seguir corrigiendo su ejercicio porque le están dando los parámetros necesarios.

La rúbrica es el mecanismo indicado en la evaluación formativa para tener una apreciación objetiva en las etapas del desarrollo de un ejercicio, evaluar un nivel de desempeño ya que no todas estas etapas tienen el mismo peso, mediante la determinación de un conjunto de criterios y estándares ligados a los objetivos de aprendizaje usados para evaluar el nivel de competencia en los alumnos; en otras palabras, las rúbricas permiten estandarizar la evaluación de acuerdo con criterios específicos, haciendo la calificación más simple y transparente.

Referencias bibliográficas

- ANDERSON, Lorin W.; KRATHWOHL, David R. & AIRASIAN, Peter W. (eds.) (2000). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Boston (USA): Allyn & Bacon. 302 p. ISBN: 978-0801319037.
- BARKER, Richard (1994). *El Modelo Entidad-Relacion CASE*METHOD*. Madrid (España): Ediciones Díaz de Santos, S.A. 256 p. ISBN: 978-0201601114
- BUSTOS, Alfonso & COLL, César (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis [en línea]. En: *Revista Mexicana de Investigación Educativa* (15/03/2012). México D.F. (México): 22 p. ISSN: 1405-6666 <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14012513009>> [consulta: 20/05/2013]
- CHURCHES, Andrew (2009). *Taxonomía de Bloom para la Era Digital* [en línea]. Cali (Colombia): Eduteka - Fundación Gabriel Piedrahita Uribe (01/10/2009). 12 p. <<http://www.eduteka.org/pdfdir/TaxonomiaBloomDigital.pdf>> <<http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomCuadro.php3>> <<http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomDigital.php>> [consulta: 13/07/2013]
- GATICA-LARA, Florina & URIBARRIEN Teresita del Niño Jesús (2012) ¿Cómo elaborar una rúbrica? [en línea]. México D.F. (México): Departamento de Evaluación Educativa, Secretaría de Educación Médica Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México (17/09/2012). 5 p. <http://riem.facmed.unam.mx/sites/all/archivos/V2Num01/10_PEM_GATICA.PDF> [consulta: 04/06/2013]
- GONZÁLEZ, María D. (2009). *Análisis del Desarrollo de Competencias a través de la Educación formativa en ambientes virtuales de aprendizaje*. [en línea]. Tlaxcala (Mexico): Memorias del Congreso Internacional de Educación: Curriculum. Universidad Autónoma de Tlaxcala. (2009) 14 p. <http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/ci_21.pdf> [consulta: 30/12/2014]
- LÓPEZ, Juan (2010). *La taxonomía de Bloom y sus dos actualizaciones* [en línea]. Cali (Colombia): Eduteka - Fundación Gabriel Piedrahita Uribe (01/02/2010). 7 p. <<http://www.eduteka.org/pdfdir/TaxonomiaBloomCuadro.pdf>> [consulta: 04/05/2013]

- MARTÍNEZ ROJAS, José Guillermo (2008). Las rúbricas en la evaluación escolar: su construcción y su uso. En: *Avances en Medición*, Vol. 6. Bogotá (Colombia): Universidad Nacional de Colombia. p. 129-138. ISSN: 1692-0023
- PÉREZ, Ángel; TABERNERO SÁNCHEZ, Belén; LÓPEZ PASTOR, Víctor M.; UREÑA ORTÍN, Nuria; RUIZ LARA, Encarna; CAPLLOCH BUJOSA, Marta; GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Natalia & CASTEJÓN OLIVA, Francisco Javier (2008). Evaluación formativa y compartida en la docencia universitaria y el Espacio Europeo de Educación Superior: cuestiones clave para su puesta en práctica [en línea]. En: *Revista de Educación*, No. 347 (sep). Madrid (España): Ministerio de Educación) p. 435-451 ISSN: 0034-8082. <http://www.revistaeducacion.mec.es/re347/re347_20.pdf> [consulta: 29/03/2014]
- PÉREZ, Esther del Moral (2013). e-Evaluación en entornos virtuales: Herramientas y estrategias. [en línea]. Palma (España): IV Jornadas Internacionales de Campus Virtuales (15/02/2013). 6 p. <<http://campusvirtuales2013.uib.es/docs/113.pdf>> [consulta: 18/03/2013]
- PRADOS, Ferran; BOADA, Imma, SOLER, Josep & POCH, Jordi (2006). A web-based tool for entity-relationship modeling [en línea]. In: GAVRILOVA, Marina; GERVASI, Osvaldo; KUMAR, Vipin; TAN, C.J. Kenneth; TANIAR, David; LAGANÁ, Antonio; MUN, Youngsong & CHOO, Hyunseung (eds.) (2006). *Computational Science and its Applications, ICCSA 2006. Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 3980, Berlin (Germany): Springer-Verlag. p. 364-372. ISBN: 978-3-540-34072-0. <http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F11751540_39#page-2> [consulta: 29/03/2014]
- SANGRÀ, Albert (2001). La qualitat en les experiències virtuals d'educació superior [en línea]. Barcelona (España) Universidad Abierta de Cataluña. (01/06/2001). 11 p. <http://www.uoc.edu/web/cat/art/uoc/0106024/sangra_imp.html> [consulta: 04/03/2013]
- SCOTT, Terry (2003). Bloom's taxonomy applied to testing in computer science classes. In: *Journal of Computing in Small Colleges*, Vol. 19, No. 1 (oct). Evansville (IN, USA): Consortium for Computing Sciences in Colleges (CCSC). p. 267-274. ISSN: 1937-4771.
- SOLER, Josep; PRADOS, Ferran; BOADA, Imma & POCH, Jordi (2006). Utilización de una plataforma de e-learning en la docencia de bases de datos [en línea]. En: XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, JENUI 2006 (12-14/07/2006, Bilbao (España): Universidad de Deusto, Facultad de Ingeniería-ESIDE. Actas de JENUI 2006, p. 581-588. ISBN: 84-9732-545-1 <<http://acme.udg.cat/articles/jenui2006.pdf>> [consulta: 14/10/2014]
- SOLER, Josep; PRADOS, Ferran; POCH, Jordi & BOADA, Imma (2012). ACME: Plataforma de aprendizaje electrónico (e-learning) con funcionalidades deseables en el ámbito de la Ingeniería [en línea]. En: *Formación Universitaria*, Vol. 5, No. 3. La Serena (Chile): Centro de Información Tecnológica. p. 3-16. ISSN: 0718-5006. <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062012000300002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt> [consulta: 29/03/2014]
- TSINTSIFAS, Athanasios (2002). A Framework for the Computer Based Assessment of Diagram Based Coursework [online]. Doctoral Thesis (Doctor of Philosophy), Nottingham (UK): University of Nottingham, School of Computer Science and Information Technology. 235 p. <<http://b009e4-d3.hydra.infotard.com/papers/azt-phd.pdf>> [consult: 21/02/2014]