



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”
Multidisciplinario
21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

Desarrollo de un sistema de evaluación utilizando las tecnologías de la información mediante un semáforo

M.C Edi Ray Zavaleta Olea. Instituto Tecnológico de Cuautla. Departamento de computación y Sistemas.

[*edi.zavaleta@itcuautla.edu.mx](mailto:edi.zavaleta@itcuautla.edu.mx). Tel. 01 735 353 6496. Libramiento México-Oaxaca S/N. Col. Juan Morales, C.P. 62745, Cuautla, Morelos.

M.E. Juan Mendoza Hernández. Instituto Tecnológico de Cuautla. Departamento de Metal-Mecánica.

juan.mendoza@itcuautla.edu.mx. Tel. 2721028512. Libramiento México-Oaxaca S/N. Col. Juan Morales, C.P. 62745, Cuautla, Morelos.

M.A. Leonor Ángeles Hernández. Instituto Tecnológico de Cuautla. Departamento de Sistemas Computacionales.

[itangeles07@gmail.com](mailto:tangeles07@gmail.com). Tel. 01 735 353 6496. Libramiento México-Oaxaca S/N. Col. Juan Morales, C.P. 62745, Cuautla, Morelos.

M.E. Silvia Delgado Martínez. Instituto Tecnológico de Cuautla. Departamento de Económico Administrativas.

antaress@prodigy.net.mx Tel. 01 735 353 6496. Libramiento México-Oaxaca S/N. Col. Juan Morales, C.P. 62745, Cuautla, Morelos.

M.A. Oscar Jiménez Estévez. Instituto Tecnológico de Cuautla. Departamento de Metal-Mecánica.

oscar.jimenez@itcuautla.edu.mx Tel. 735 1339058. Libramiento México-Oaxaca S/N. Col. Juan Morales, C.P. 62745, Cuautla, Morelos.

M.E. Guillermina Sánchez Marino. Instituto Tecnológico de Cuautla. Departamento de Electrónica.

guillermina.sanchez@itcuautla.edu.mx Tel. 735 1355602. Libramiento México-Oaxaca S/N. Col. Juan Morales, C.P. 62745, Cuautla, Morelos.

Área de participación: *Tecnologías de la información en educación*

Resumen

En este artículo se presenta el uso de las tecnologías de la información para la evaluación del aprendizaje mediante el uso de rúbricas electrónicas, este ambiente es soportado por un conjunto de servidores web y el lenguaje de programación Java, con el fin de soportar el desarrollo de aplicaciones que colaboren en la evaluación de rúbricas y así medir la calidad de las competencias alcanzadas en el proceso enseñanza aprendizaje semipresencial. Esta arquitectura permite abstraer y clarificar la evaluación, además de anular la dificultad en la gestión del proceso de evaluación de rúbricas electrónicas, ya que se interactúa con sistemas gestores de base datos. Esto permite tener un sistema de evaluación eficiente y permanente que proporcione resultados inmediatos y no sólo evalúe a los alumnos sino que también permita la toma de decisiones con base en los resultados, para una mejor calidad del proceso enseñanza aprendizaje.



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

Palabras clave: evaluación, rúbricas, agente interoperabilidad.

I.- Introducción

Este artículo surge a partir de la necesidad de crear un ambiente de aprendizaje semipresencial Blended Learning (B-learning), así como lograr la gestión de información a través de este modelo de enseñanza-aprendizaje, pudiendo ser el más adecuado para evaluar la calidad del aprendizaje a nivel superior. Con el fin de cumplir con las exigencias de calidad de la educación superior del Tecnológico Nacional de México, mediante la aplicación del modelo de competencias implantado en nuestro país por las políticas educativas a nivel global, en la actualidad los resultados obtenidos en el modelo de competencias han reflejado poca eficacia por no contar con una herramienta para el análisis de los datos, así mismo no se tiene repercusión adecuada en los alumnos de educación superior, por lo se requiere de un cambio para potencializar los resultados de las competencias adquiridas en cada uno de los alumnos.

Es por ello que al direccionar la enseñanza con base en el análisis de resultados, los egresados de las universidades tienen que aprender a ser capaces de desarrollar competencias profesionales o bien generar nuevas capacidades. Las competencias profesionales se definen como *un subconjunto de la competencia laboral y están relacionadas con el ejercicio calificado de una profesión* (Tirado y Estrada 2006). Generalmente la universidad da una mayor importancia a los saberes teóricos y una menor importancia al saber hacer, la conjunción de los mismos permitirá que el egresado dé solución a problemas reales de la empresa y su entorno, por lo que se han implementado nuevos diseños curriculares basados en competencias para la especialidad de la ingeniería en sistemas computacionales, los cuales son definidos con base en las necesidades del campo acción de los egresado. En el desarrollo de la especialidad se definen los contenidos de las materias para lograr las competencias pertinentes a alcanzar, y mediante el uso del B-learning se pretende medir el grado de la competencia alcanzada con el uso de las tecnologías de la información, para ofrecer una alternativa y tener una evaluación más real y efectiva para la mejora del proceso enseñanza aprendizaje.



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”
Multidisciplinario
21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

II.- Metodología.

Las TIC's para la creación del ambiente B-learning

Las TIC's aportan entornos y herramientas, potencializando las posibilidades de trabajo en Ambientes Virtuales de Aprendizaje grupales, que soportan la comunicación sincrónica-asincrónica, así como la gestión de la información para el ambiente B-learning y la puesta en operación del sistema de aprendizaje, todas ellas utilizables bajo el dominio de “evaluación en la red”, “evaluación online” (Zapata 2010).

Actualmente la Web 2.0 se apoya en el aprendizaje al interior de las aulas, desde el desarrollo del material educativo en línea, utilizando servicios de Google documento, presentaciones, almacenamiento, etc., hasta las redes sociales Monsalve Gómez y Granada de Espinal, 2013). Por ello es necesario hacer la siguiente pregunta. ¿De qué forma los servicios educativos de la web 2.0 permiten a los alumnos alcanzar las competencias planeadas en la instrumentación al fin del curso?

Esto permitirá un mejor enfoque en la problemática de la gestión de información para reducir el tiempo que ocupa el docente en la evaluación de cada unidad para obtener los indicadores respectivos a las evaluaciones de las competencia adquiridas por los alumnos y confrontándolos contra con los resultados planeados en la instrumentación didáctica del curso, con el fin de potenciar el aprendizaje de los alumnos al realizar el ajuste del proceso de aprendizaje en este nuevo ambiente de trabajo, para dar solución a las diferentes situaciones problemáticas.

Como todo proceso, la evaluación debe ofrecer un dato para obtener resultados numéricos, que ayuden a la toma de decisiones por parte de los actores del proceso enseñanza-aprendizaje para evaluar sus resultados y así poder realizar la mejora continua, evaluando lo que se ha hecho y lo que se debe haber aprendido, así como permitiendo tener una mejor perspectiva de lo que se debe hacer después. En este proceso de evaluación no sólo se requiere definir las competencias y rúbricas, también es necesaria la retroalimentación de los actores (alumnos educadores, directivos, académicos, padres de familia, etc.), considerando el grado de las competencias adquiridas durante el proceso de evaluación para mejorar su aprendizaje. Las rúbricas



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

son la mejor herramienta para los procesos de evaluación continua y por competencias (Blanco, 2008).

La evaluación es uno de los procesos más complejos del Aprendizaje y desde hace varias décadas surge la evaluación continua, basada en el modelo de competencias, donde los alumnos desarrollan como evidencia un portafolio electrónico utilizando las TIC's. Esto crea diversas dificultades en cada uno de los alumnos con respecto a su evaluación, donde cada alumno debe preguntarse:

- ¿Por qué seleccionamos este producto?
- ¿Qué hemos aprendido al realizar este trabajo?

Estos cuestionamientos permiten que el alumno entre en un proceso de reflexión para analizar la cantidad y calidad de sus actividades, su autoevaluación, su quehacer cotidiano, para aprender de sus experiencias y comprometerse consigo mismo en la mejora continua, así como facilitar la toma de decisiones y su planificación (Barberá y De Martin, 2009).

En la evaluación del aprendizaje semipresencial, se pueden utilizar diferentes instrumentos para tener una evaluación objetiva de los alumnos, estas evidencias son gestionadas y desarrolladas mediante las TIC's, y una plataforma Moodle para la evaluación en línea realizada por el docente, así como contar con un espacio para el intercambio de ideas y opiniones (foros, grupos de discusión, etc.).

En estos entornos de aprendizaje el principal problema es el tiempo que se invierte en la gestión de la evaluación de las rúbricas, para poder hacer llegar la retroalimentación a los alumnos en un corto tiempo y evitar reclamaciones, así como poder presentar los tres seguimientos por cada uno de los cursos al departamento académico (evaluaciones, y sus evidencias), por lo cual se propone la utilización de rúbricas con la ayuda de un programa para la generación de nuevos ambientes de trabajo, ya que la utilización de nuevas tecnologías facilita el acceso a la información, siendo la comunicación una realidad didáctica en la educación superior (Cabero 2007).

Proceso de gestión del curso en un Ambiente *b-learning*



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

Para el desarrollo de este tipo de ambientes de aprendizaje, se tiene contemplado lo siguiente:

La institución cuenta con un Sistema de Información Integrada (SII), donde se localizan las listas de los alumnos y el *temario del curso*, donde se describe su contenido, las competencias generales y específicas del mismo, para cada materia se presentan las sugerencias didácticas por el docente que la imparta, por lo cual es importante:

Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.

Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.

Considerar sugerencias de evaluación: *“Desarrollo de proyectos de aplicación real debidamente documentados que describan la experiencia concreta y conclusión.*

Cuando se planifica el curso se considera lo siguiente:

Instrumentación y planeación didáctica: El docente al inicio del semestre realiza la planeación del curso con base en el temario de la materia a considerar, el cual es proporcionado por el Tecnológico Nacional de México, en éste se describe el contenido del curso, así como las competencias genéricas y específicas del mismo, en este punto es importante *proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos y competencias de la asignatura y al mismo tiempo poder relacionarse con las distintas asignaturas de su carrera, considerando el análisis y solución para la reflexión y retroalimentación del mismo.* En la Planeación del Curso (PD), es donde se definen y describen las competencias generales y específicas a alcanzar en cada unidad. Así también se definen los instrumentos de evaluación y los momentos para la evaluación del curso.

1. Medios de comunicación: Generalmente se utiliza el correo electrónico, video enlaces, chat y redes sociales, etc.
2. Evaluación: Contiene las forma de evaluación, sus instrumentos, rúbricas para evaluar el desempeño académico de los alumnos y evidencias para ser consultadas por los alumnos durante el desarrollo del curso en momentos



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”
 Multidisciplinario
 21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

concretos del espacio temporal de la evaluación diagnóstica, formativa y sumaria (Accino y Lozzano, 2010).

Es importante evaluar a los alumnos de manera individual mediante el uso de rúbricas electrónicas, el objetivo es reducir el tiempo de gestión para la evaluación mediante la creación de grupos de alumnos, determinando en cada etapa del proceso de aprendizaje qué tan conveniente y efectivo es realizar cambios en la planeación e instrumentación del curso. Por esta razón se creó el Ambiente formado por un conjunto de agentes de interoperabilidad (Zavaleta 1994), utilizando un servidor Web: Apache Tomcat, Servidor de base de datos Mysql, la tecnología JSP (JavaServer Pages) para mejorar el desarrollo del sistema de evaluación.

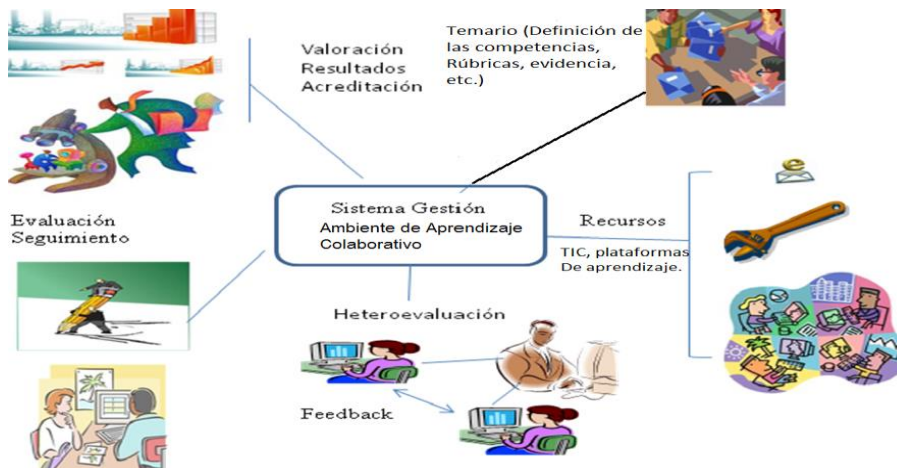


Figura 1. Proceso aprendizaje cooperativo virtual.

Gestión e instrumentos de evaluación (GIE)

Con la información de la instrumentación didáctica y la lista de materias cargada previamente en el ATGR, el docente selecciona el tipo de Instrumento como práctica de laboratorio, resolución de problemas, etc., así como el tipo de competencia (proyecto colaborativo, resolución de problemas) con base a las competencias específicas de cada unidad planteada en la instrumentación didáctica. Ver figura 2.

Instrumentos de Evaluación

Competencias específicas

| Nombre | Insertar |
|-------------------------|---|
| Practica de laboratorio | <input type="button" value="Insertar"/> |
| Resolucion de problemas | <input type="button" value="Insertar"/> |
| Proyecto Colaborativo | <input type="button" value="Insertar"/> |
| Exposición en clase | <input type="button" value="Insertar"/> |
| Mapa mental | <input type="button" value="Insertar"/> |

| No_unidad | Nombre | Información |
|-----------|--------------------|---|
| 1 | Análisis semántico | Identificar los paradigmas y lenguajes de programación representativa. <input type="checkbox"/> Práctica laboratorio <input type="checkbox"/> Exposición en clase <input type="checkbox"/> Proyecto Colaborativo <input type="checkbox"/> Resolución de Problemas <input type="checkbox"/> Mapa mental <input type="button" value="Insertar"/> |



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”
 Multidisciplinario
 21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

Figura 2. Pantalla de selección de instrumentos de evaluación por unidad.

La Planeación Didáctica es utilizada para el alta de los instrumentos de evaluación y las competencias específicas por cada unidad de la materia a considerar: De igual manera se especifica la fecha de entrega y los criterios para la selección de los instrumentos de evaluación.

Parámetros en el diseño de rúbricas para la evaluación.

En la planeación didáctica el docente realiza el diseño de rúbricas vía Web, por ejemplo, para la materia graficación, requiere evaluar la competencia instrumental matemática en la solución de problemas para la graficación en 2 dimensiones, el docente captura en la página del sistema la rúbrica como se muestra en la figura 4.

| Key | Parámetros | Bajo | Medio | Alto |
|-----|---------------------|--|--|---|
| 4 | Comprensión | No distingue las variables en las transformaciones geométricas. | Distingue datos y las variables pero no los relaciona en la transformaciones geométricas | Distingue datos y las variables y las relaciona |
| 5 | Plan resolutorio | No plantea ninguna estrategia resolución del problema | Diseña un plan de solución del problema parcialmente erróneo | Elabora un plan correcto para la solución del problema. |
| 6 | Proceso de solución | No alcanza ninguna solución, ni utiliza el procedimiento correcto planteado en clase | Solo alcanza soluciones parciales aunque utiliza procedimientos correctos | Utiliza procedimientos correctos |

Figura 4. Parámetros en el diseño de rúbricas para la evaluación.

Proceso para la evaluación de rúbricas mediante uso de un semáforo

El docente que imparte de 4 a 5 materias durante el semestre, por lo general tiene un promedio de 40 a 50 alumnos, por lo que tiene que evaluar más de 2000 rúbricas en promedio, esto se traduce en invertir demasiado tiempo para análisis y conocimiento de las competencias adquiridas por el alumno, muy comúnmente el docente utiliza hojas de cálculo para llevar el seguimiento de evaluación. Es por ello que es urgente automatizar este proceso mediante el uso de TIC's, utilizando un semáforo de colores para visualizar los resultados en este proceso. El color verde equivale a obtener un valor alto en el parámetro evaluado, amarillo a obtener un valor medio en el parámetro evaluado y bajo en el color rojo (Solís 2014). El docente selecciona la materia en el sistema para generar la información necesaria y evaluar la misma por unidad y alumno, todo esto en relación a la información capturada por el mismo docente,



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”
 Multidisciplinario
 21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

| | | |
|------|-------|------|
| | | |
| bajo | Medio | alto |

IV.- Resultados

Mejora del Tiempo en la Evaluación de rúbricas

Con la información generada en la Base de Datos del sistema, se presenta la interface gráfica (fig.6) con los instrumentos utilizados para dicha evaluación, para que el docente analice los resultados de las rúbricas, y a su vez pueda capturar la evaluación de cada unidad y realizar una evaluación sumaria del curso. El sistema permite generar los informes para eficientar la valoración de los resultados en el proceso enseñanza aprendizaje. El sitio web permite reducir el tiempo de gestión de las rúbricas ya evaluadas, así como realizar y entregar los reportes inter semestrales y finales en tiempo y forma al departamento académico correspondiente En la figura 6 se presentan las gráficas de las rúbricas ya evaluadas por cada unidad del curso en el sistema, las cuales pueden ser consultadas o descargadas del servidor por el docente y por los alumnos.

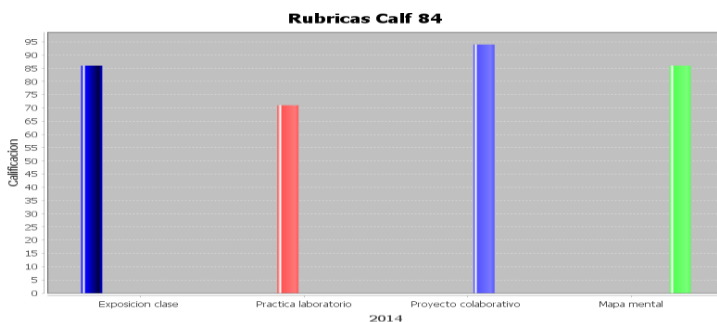


Figura 6. Gráfica de la evaluación de rúbricas por unidad.

V.- Conclusiones

El propósito de este trabajo es presentar una alternativa y solución factible a la evaluación en un ambiente semi-presencial, mediante el uso de las tecnologías de información que soporta la interoperabilidad con los sistemas de información integral de información. La alternativa propuesta permite una mejor utilización del tiempo en la ejecución de diversas tareas para la gestión de las rúbricas mediante un ambiente Web, así como la gestión de la información asociada en los tres momentos de la evaluación, teniendo resultados inmediatos, que permitan la retroalimentación en el momento exacto



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2016”

Multidisciplinario

21 y 22 de abril de 2016, Cortazar, Guanajuato, México

para la toma de decisiones orientada a la mejora en el proceso enseñanza aprendizaje. El principal problema resuelto, es presentar la retroalimentación a los alumnos mediante una visualización rápida de los resultados obtenidos en la evaluación del alumno.

Proyecto futuro

Desarrollo de un sistema Web que permita la generación de indicadores gráficos y visualización del número de competencias adquiridas por los alumnos, esto para la toma de decisiones y corrección de estrategias didácticas que permitan la adquisición de las competencias necesarias, además de una permanente evaluación no sólo de los alumnos, sino también de los diferentes actores que participan en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Referencias

- Accino José, Lozano Elena. *Servicio federado de eRúbrica para evaluación formativa*. Disponible en: <http://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/90/ponencia7.C.pdf>. Fecha de acceso: 11 mayo. 2013.
- Barberá, E. De Martín, 2009. “*Portafolio electrónico, aprender a evaluar el aprendizaje*”. editorial UOC, 2009.
- Blanco, “*Las rúbricas: un instrumento útil para la evaluación de competencias*”, en: L. Prieto, (coord.), “*La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje: estrategias útiles para el profesorado*”, Octaedro-ICE de la Universidad de Barcelona, 2008.
- Cabero, J 2007. “*Las competencias profesionales en ambientes informáticos para trabajo colaborativo y resolución de problemas*”. Revista Electrónica Teoría de la Educación. Disponible en: <http://www.usal.es/teoriaeducacion>. Fecha de acceso: 13 marzo. 2013.
- Tirado M. Estrada M. “*Competencias profesionales: una estrategia para el desempeño exitoso de los ingenieros industriales*”. Revista Educación en Ingeniería, Norteamérica, 1, junio. 2006. Disponible en: <http://www.educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/26>>. Fecha de acceso: 13 marzo. 2013.
- Monsalve Gómez, J. C. y Granada de Espinal, L. A. (enero-junio, 2013). Redes sociales: aproximación a un estado del arte. *Lámpsakos*, (9), 34-41. Recuperado de <http://www.funlam.edu.co/revistas/index.php/lampsakos/article/view/926>.
- Solís Segura Luz María, 2014. “*Guía para el registro, evaluación y seguimiento de las competencias genéricas*”. Disponible en http://denms.uaemex.mx/sition/pdfs/guia_copeems.pdf.. Fecha de acceso: 13 Noviembre. 2015.
- Zapata, M. (2010). Evaluación de competencias en entornos virtuales de aprendizaje y docencia universitaria. *Revista de Educación a Distancia*.

Zavaleta Olea, Edi Ray Desarrollo e Implementación de una Arquitectra de Agentes de Interoperabilidad para Sistemas de Información Heterogéneos. Tesis de maestría, Dpto. de Ciencias Computacionales, Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Cuernavaca, Mor.