

Revista educ@rnos

Año 5, núm. 20-21, Enero-Junio 2016

EXPERIENCIAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Mujeres y hombres en la universidad. Tendencias de participación en la matrícula y desafíos actuales de la educación superior

La universidad en México ante la sociedad del conocimiento

Evaluación del Estrés Académico. Un estudio comparado entre carreras universitarias

Colaboradores

Jorge Alberto Balpuesta Pérez • Edith Guadalupe Baltazar Díaz • Juana Guillermina Baltazar Díaz • María del Rocío Carranza Alcántar • Juan Francisco Caldera Montes • Sergio Franco Casillas • Alejandra García González • Sara Catalina Hernández Gallardo • Claudia Islas Torres • Alma A. Jiménez Padilla • Hugo Jiménez Padilla • Gizelle Guadalupe Macías González • Olga Mora García • Miguel Ángel Morales de la Cruz • Ignacio Pérez Pulido • Juan Carlos Plascencia de la Torre • Ana Celina Quintero García •



Directorio

Directora María Candelaria Ornelas Márquez
Coordinador Editorial Jaime Navarro Saras
Diseño educ@rnos editorial

Consejo editorial

Universidad de Cádiz	Víctor Manuel Amar Rodríguez
Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Radmila Bulajich Manfrino
Universidad Nacional Autónoma de México	Miguel Ángel Campos Hernández
Instituto Mexicano del Seguro Social	Cecilia Colunga Rodríguez
Universidad Autónoma de Barcelona	María Jesús Comellas Carbó
Learning & Neuro-Development Research	Alma Dzib Goodin
Universidad Nacional Autónoma de México	Rose Eisenberg Wieder
Universidad de Granada	Francisco Javier Hinojo Lucena
Universidad de Guadalajara	Gizelle Guadalupe Macías González
Investigadora Independiente	Luz María Maceira Ochoa
Universidad Pedagógica Exp. Libertador	Marcela Magro Ramírez
UPN/Guadalajara	Miguel Ángel Pérez Reynoso
Universidad de Barcelona	Enric Prats Gil
Universidad de Guadalajara	Silvia Lizette Ramos de Robles
UPN/Ajusco	Carmen Ruiz Nakasone

Revista educ@rnos, Año 5, núm. 20-21, Enero-Junio 2016, es una publicación trimestral editada por Jaime Navarro Saras, Av. Vallarta núm. 1020-7, Col. Americana, C. P. 44100, Guadalajara, Jalisco, Tel. 52 (33) 34776032, página electrónica <http://revistaeducarnos.com/sites/default/files/educ@rnos.pdf>, correo electrónico revistaeducarnos@hotmail.com. Editor responsable: Jaime Navarro Saras. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-2014-052912253800-203, ISSN 2007-1930, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de licitud y contenido: en trámite otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Fecha de la última modificación 30 de Diciembre de 2016. Diseño educ@rnos editorial.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Revista educ@rnos siempre y cuando se cite la fuente.

La revista es una publicación indizada en:

LATINDEX: www.latindex.unam.mx

DOAJ: www.doaj.org

OEI: www.oei.es

	Pág.
Sumario	5
Editorial	7
Presentación	9
EXPERIENCIAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR	
Evaluación del Estrés Académico. Un estudio comparado entre carreras universitarias	11
Juan Francisco Caldera Montes y Juan Carlos Plascencia de la Torre	
El desempeño académico de estudiantes de Ingeniería en Computación en un Ambiente <i>B-Learning</i>	31
Sergio Franco Casillas y Sara Catalina Hernández Gallardo	
La tutoría individualizada: Una experiencia con estudiantes en rezago escolar de bachillerato	55
Ana Celina Quintero García, Juana Guillermina Baltazar Díaz y Edith Guadalupe Baltazar Díaz	
Los ambientes de aprendizaje constructivistas: un acercamiento desde la Teoría de la Actividad	75
Claudia Islas Torres	
Mujeres y hombres en la universidad. Tendencias de participación en la matrícula y desafíos actuales de la educación superior	93
Gizelle Guadalupe Macías González	

Relación del desempeño profesional del docente y la competencia educativa para la realización de diagnósticos 115
Hugo Jiménez Padilla, Alma A. Jiménez Padilla

La universidad en México ante la sociedad del conocimiento 137
Ignacio Pérez Pulido y Olga Mora García

El uso de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje del Derecho 151
María del Rocío Carranza Alcántar

Personal académico, importancia de su participación en los procesos de acreditación: “caso Cualtos” 169
Alejandra García González y Jorge Alberto Balpuesta Pérez

MIRADAS A LA EDUCACIÓN

Importancia del uso de aplicaciones digitales educativas en educación primaria 185
Miguel Ángel Morales de la Cruz

Normas para publicar 197

EDITORIAL

Es muy difícil tomar partido a favor o en contra cuando se habla de las escuelas Normales, este modelo de más de 100 años en México, con los buenos tiempos, las malas épocas y la incertidumbre actual.

2016-2017 será el primer ciclo escolar que se podrá ingresar al servicio docente sin el requisito de haber egresado de una escuela Normal, este monopolio (como lo ha llamado Aurelio Nuño) ya no será solo de las Normales, cualquier persona que tenga un título universitario podrá participar en el examen de selección para ocupar una plaza, independientemente lo que haya estudiado.

A los egresados de las escuelas Normales no les quedan muchos caminos laboralmente hablando, o trabajan de maestros o trabajan de maestros. Durante muchos años, concretamente de finales de los setenta a la fecha se fueron incorporando al servicio docente en educación secundaria egresados de universidades, los abogados impartían clases en el área de ciencias sociales (geografía, formación cívica e historia), los médicos en biología, los ingenieros en matemáticas y física, los psicólogos y trabajadoras sociales en lo que hubiera, desde español hasta educación artística. La mayoría de estos universitarios comentaban que el empleo era momentáneo, mientras encontraban algo mejor, sin embargo la mayoría se jubilaron del servicio. En este maremágnum lo mismo llegaban profesionistas que se convertían en excelentes maestros y otros que daban pena como docentes y nunca hicieron el menor esfuerzo por aprender las competencias básicas para enseñar.

En esta puerta que abre la SEP para que se incorporen al servicio personas sin una formación pedagógica se corren varios riesgos, por un lado que ello se vuelva un caos y que al paso de un par de ciclos escolares la SEP acepte que se equivocó y dé marcha atrás para que

las escuelas Normales sigan formando a los maestros de educación básica; por otro lado, que no pase nada, que la decisión de la SEP sea la correcta y en los mismo ciclos escolares los resultados de Planea y Pisa se eleven significativamente y ello sirva de excusa para eliminar definitivamente las escuelas Normales y; un último riesgo, que no haya ninguna diferencia entre el trabajo de docentes egresados o universitarios y las Normales sigan sobreviviendo y que sea el examen quien determine la propiedad de las plazas.

Sea cual sea el futuro, de entrada las escuelas Normales saldrán perdiendo porque no hay condiciones para que se refunden o se reinventen, la cultura normalista es altamente dependiente, el control sindicalista propició un conformismo entre docentes y estudiantes y no hay propuestas sólidas para plantear cambios o innovaciones.

El cambio tendrá que venir de fuera, con el apoyo y orientación de investigadores y docentes de educación superior, además de algunos ejercicios como la Declaración de los maestros de la Benemérita Escuela Normal Veracruzana “Enrique G. Rébsamen”, los diferentes foros de educación Normal desarrollados por iniciativas no gubernamentales, las propuestas y declaraciones de las Normales rurales, etcétera.

Dejarle a la SEP la iniciativa de reformar la educación Normal no traerá buenos dividendos, el problema no es solo de enjarres y butacas, es de cultura y aprendizaje de habilidades y competencias para propiciar docentes que sean capaces de generar estudiantes que respondan a la realidad del país.

La formación de maestros en las escuelas Normales tienen ventajas sobre los universitarios y al parecer no quieren hacerla valer, la formación en la práctica solo se da en las Normales, el gran problema es que no tiene un valor real en el examen de selección y eso a la larga será la diferencia entre unos y otros, al tiempo.

PRESENTACIÓN

Un grupo de académicos de trayectoria construida en la Universidad de Guadalajara, particularmente en el Centro Universitario de los Altos integrados con un propósito relativo a los estudios relacionados entre la educación y la sociedad, presentan un panorama sobre la educación media y media superior.

Las y los autores de los estudios que aquí se presentan, han seleccionado aspectos que atañen hoy en día a las instituciones de educación superior y media superior y que toman como ejemplo casos ocurridos en el territorio nacional y ensayos académicos sobre temáticas actuales para estos niveles.

Juan Caldera y Juan Carlos Plascencia abren el debate con un texto sobre el estrés académico desde el enfoque psicológico, dicho estudio se realizó en diferentes carreras universitarias.

El desempeño académico en el entorno *b-learning* del estudiantado de ingeniería en computación fue abordado por Sergio Franco y Sara Hernández. Los autores rescatan que es importante analizar las trayectorias, porque el estudiantado llega a mejorar o empeorar a largo plazo.

Un acercamiento a la experiencia de la tarea tutorial individualizada para el estudiantado que se encuentra en rezago escolar según la normativa del nivel medio superior de una institución educativa es presentado por Ana Celina Quintero y por Guillermina y Edith Baltazar.

Desde una aproximación documental la valoración de la teoría de la actividad es resaltada por Claudia Islas al mostrar que evidencia un amplio potencial de análisis debido a que integra las acciones inmersas en los ambiente de aprendizaje del estudiantado.

La evolución en la participación de mayor número de estudiantes en educación superior así como las brechas de participación femenina y masculina es abordada por Gizelle Guadalupe Macías.

Hugo Jiménez y Alma Jiménez dan cuenta de la importancia del tiempo que se le dedique a la actividad diagnóstica, al igual que se cuente con la participación de un docente que asesore directamente al estudiantado en su elaboración y que exista un profesorado que le apoyan desde las asignaturas que les imparte para realizarlo.

Ignacio Pulido y Olga Mora abordan las transformaciones de los sistemas tradicionales de producción, difusión y aplicación de los saberes y el rol que están jugando las universidades.

Rocío Carranza presenta resultados sobre el estudio de la enseñanza y aprendizaje del derecho a través de tecnologías donde se deja ver la preferencia del profesorado y estudiantado por las clases tradicionales al representar su estrategia principal.

Alejandra García y Jorge Balpuesta presentan un documento sobre el análisis del involucramiento del personal académico en los procesos de acreditación, estudiando sus percepciones, entre las que se encontraron la importancia trascendente que el profesorado le otorga, distingue su participación directa y el impacto que este tiene en su evaluación positiva.

Finalmente y fuera del dossier Miguel Ángel Morales presenta una propuesta para el uso de aplicaciones digitales en la escuela primaria y resalta que, la importancia del uso de este tipo de aplicaciones en la educación básica, radica en la forma en la que motiva a los alumnos a estudiar, pues dicha aplicación les agradan, debido a que según sus propias palabras “aprenden jugando” lo cual les gusta, ya que aprender jugando es “divertido” y “fácil”.

EL DESEMPEÑO ACADÉMICO DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN EN UN AMBIENTE *B-LEARNING*

Sergio Franco Casillas*
Sara Catalina Hernández Gallardo**

*Maestro en Computación Aplicada. Profesor-Investigador del Departamento de Estudios Organizacionales del Centro Universitario de Los Altos de la UdeG.
scasillas@cualtos.udg.mx

**Doctora en educación. Profesora-Investigadora del Centro Universitario de Ciencias Económico-Administrativas de la UdeG.
shernand@cencar.udg.mx

Recibido: 30 noviembre 2015
Aceptado: 14 diciembre 2015

Resumen

El propósito de este artículo es presentar un avance de un proyecto investigación que se elabora con técnicas de minería de datos en un ambiente virtual de aprendizaje. El estudio se centra en la extracción y análisis de datos históricos referentes al desempeño académico de alumnos de Ingeniería en Computación que participan en cursos *B-Learning*, la plataforma que se utiliza para la gestión del aprendizaje es Moodle. El proceso para la extracción y el pre-procesamiento de los datos fue desarrollado utilizando tecnología web con conexión a la base de datos del entorno virtual. Tableau, software de visualización e inteligencia de negocios, fue utilizado para el análisis y la interpretación de los datos utilizando gráficas elaboradas con él. Los resultados muestran que los estudiantes tienen un mejor desempeño académico en actividades de aprendizaje que en actividades de evaluación.

Palabras clave: Desempeño académico, minería de datos; visualización; cursos *B-Learning*; pre-procesamiento de datos.

Abstract

The purpose of this paper is to show you an advance of a research project that it is been made with data mining techniques and a virtual learning environment. The study is focused on the extraction and analysis of historical data that refer to the students academic performance involved in *B-Learning* courses, the virtual learning environment is Moodle. The process of extraction and pre-processing was developed using web technology, and data base connection; both were used to connect to virtual platform database. Tableau, software of data visualization and business intelligence, simplified analysis and data interpretation using graphs made with it. Results show that the students have better academic performance on learning activities, than assessment.

Keywords: Academic performance, data mining; visualization; *B-Learning* courses; data pre-processing.

En nuestros días, las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son elementos de interacción que se utilizan en diferentes contextos (Cabero, 2007), éstos ofrecen herramientas para la generación y procesamiento de datos, entre las que destacan los sistemas de información, inteligentes y minería de datos (Aguilera y Riascos, 2009). Las TIC son utilizadas en diferentes ámbitos de la ciencia, y en la educación no son la excepción, gracias a éstas, los estudiantes en la actualidad interactúan con ambientes virtuales que les permiten llevar una carrera desde la comodidad de su casa (*E-Learning*), o de forma semi-presencial (*B-Learning*) donde se lleva parte del material de estudio a la virtualidad (Callagher, 2008; Llorente, 2008).

Moodle es una plataforma de gestión de enseñanza virtual, donde los estudiantes interactúan con actividades que les permiten fomentar su aprendizaje, o también con aquellas que evalúan el mismo. Un curso, en este ambiente de trabajo, es un espacio de almacenamiento

que le permiten a un profesor colocar material de estudio o evaluación para programarlo de acuerdo a las necesidades de la asignatura. En Moodle diferentes actividades que Belloch (2012) clasifica en tres grupos, 1) aprendizaje; 2) evaluación; y 3) comunicación. En el primero se encuentran las tareas (dentro y fuera de línea, y uno o varios archivos), lección, base de datos, consulta, wiki, blog, taller, glosario y foro; en segundo grupo están: cuestionario y cuestionario tipo hotpotatoes, taller, encuesta, consulta y lección; y por último: foro, chat, blog y mensajería interna (Rice, 2011).

El desempeño académico es una de las variables que preocupa a las instituciones de educación, ya que mide la calidad de sus estudiantes, además de que se asocia con otros problemas escolares como la deserción y la reprobación (Tejedor y García-Valcárcel, 2007). El conjunto de calificaciones y notas que un profesor designa a una actividad de aprendizaje y/o evaluación, y que un estudiante obtiene con su participación en la misma, permite inferir el grado de desempeño académico que éste alcanza durante un ciclo escolar, carrera universitaria o asignatura (Edel, 2003; Heredia, 2007).

El análisis de datos es una disciplina que se preocupa por estudiar hechos que se registran con el paso del tiempo y consiste en elaborar conclusiones a través de ellos. Existen diversas ciencias que se encargan de analizar los datos, como la minería de datos, ésta es un área que se fortalece de otras ramas como la estadística, la tecnología de bases de datos, recuperación de información, visualización, máquinas de aprendizaje (machine learning), algoritmos computacionales, computación de alto rendimiento y desarrollo de aplicaciones (Han, Kamber y Pei, 2011).

La minería de datos está implícita en el proceso de adquisición de conocimiento en bases de datos (KDD, por sus sigas en inglés) como el núcleo matemático (Maimon y Rokach, 2010) que se utiliza al aplicar un algoritmo para la búsqueda de patrones en los datos (Fayyad, Pia-

tetsky-Shapiro y Smyth, 1996). En ocasiones el término KDD se trata como sinónimo de minería de datos, sin embargo, está implícito dentro del proceso (Cios, Pedrycz, Swiniarski, y Kurgan, 2007). El proceso de KDD consiste en diversos pasos bien establecidos que permiten llevar a cabo un proyecto de minería de datos, entre ellos resaltan seis: 1) Entendimiento del problema; 2) Entendimiento de los datos; 3) Preparación de los datos; 4) Minería de datos; 5) Evaluación del descubrimiento; y 6) Utilización del conocimiento descubierto, (Cios y Kurgan, 2005; Cios *et al.*, 2007; Han *et al.*, 2011; Maimon y Rokach, 2010).

La minería de datos utiliza diferentes algoritmos para el análisis de datos, entre los que se encuentran los de verificación y descubrimiento. Los algoritmos de verificación son los utilizados para confirmar que la fuente de datos sea correcta, entre éstos se encuentran las pruebas varianza, bondad e hipótesis, por otro lado, los algoritmos de descubrimiento se dividen en predictivos y descriptivos. Redes neuronales, árboles de decisión, redes bayesianas y máquina de vectores, son ejemplo de algoritmos de clasificación. Para describir un fenómeno a través de la interpretación de los datos, se encuentran los algoritmos descriptivos, como: agrupamiento y visualización (Maimon y Rokach, 2010).

Moodle permite la extracción de datos provenientes del desempeño académico de sus estudiantes a través de la interface de calificaciones, sin embargo, cuando un curso se utiliza en diferentes ocasiones, los datos de los estudiantes matriculados van quedando atrás, es decir, éstos se eliminan de la interfaz del profesor o administrador de la plataforma, y recuperar esa información histórica se va tornando imposible por las diferentes modificaciones que un profesor hace al curso. En esta parte del proyecto de investigación se propone desarrollar un algoritmo computacional independiente de la plataforma que facilite la recuperación de información histórica de estudiantes participantes en cursos *B-Learning*.

Con el uso de las TIC para el almacenamiento de los datos provenientes de la educación y el uso de técnicas de minería de datos, surge un área que se preocupa del análisis de información educativa, la minería de datos en la educación (EDM, por sus siglas en inglés) (Romero y Ventura, 2013). Existen diferentes herramientas para la minería de datos y proyectos de investigación que se han realizado en la educación (Mikut y Reischl, 2011; Peña-Ayala, 2014). Existen trabajos de desarrollo e investigación en esta área que pueden ser consultados en Peña-Ayala (2014), con el fin de que el lector pueda conocerla, en él se infiere que no existen herramientas desarrolladas que faciliten la extracción de datos relacionados con el desempeño académico en estudiantes que participen en cursos *B-Learning*, y tampoco se ha propuesto alguna herramienta que permita la extracción de datos históricos de Moodle.

Este proyecto de investigación utiliza la técnica de visualización que provee un software de inteligencia de negocio, Tableau, para el tratamiento de los datos crudos. Se utilizó esta herramienta por su facilidad de uso y por la conexión a múltiples fuentes de datos, entre ellas MySQL, la cual es la gestora de Moodle que proporcionó el centro universitario participante (CUP) en el estudio. La fuente de datos de esta plataforma de aprendizaje permiten almacenar, en su base de datos, todas las interacciones que realizan los participantes de ella, con la cual se pueden realizar análisis e inferencias que permiten mejorar las prácticas educativas. Se utilizó un algoritmo de computación que facilitó la extracción de los datos de Moodle para observar el desempeño académico de los estudiantes que participan en cursos *B-Learning* dentro de la carrera de ingeniería en computación. Con la extracción de los se facilitará contestar las preguntas de investigación, ¿cómo ha sido utilizado Moodle en el CUP?, ¿cómo desarrollar un algoritmo computacional que permite la extracción de los datos asociados al desempeño académico?, y por último, observar ¿cómo ha sido el desempeño

académico de los estudiantes en ingeniería en computación del CUP durante todo el periodo de utilización?

Materiales y Métodos

Un centro universitario de la Universidad de Guadalajara, participante en la investigación (CUP) proporcionó una copia de la base de datos (archivo.sql) de Moodle que fue utilizado desde septiembre de 2007 a junio de 2013; éste contenía 2.4 Gb de Información distribuida en 201 tablas; el sistema gestor de base de datos utilizado fue MySQL con un motor de almacenamiento tipo MyISAM. El uso de Moodle en el CUP en la investigación ha sido para albergar cursos tipo *B-Learning*, aplicación de exámenes departamentales y repositorios de datos o tareas.

Para poder ingresar a la base de datos de Moodle y desarrollar el proceso de extracción y pre-procesamiento de los datos, se instaló en una computadora local las opciones de servidor web con Apache (www.apache.org); también se habilitó el lenguaje de programación, PHP (pre-procesamiento de hipertexto, www.php.net), que se incrusta dentro de un archivo HTML (lenguaje utilizado en las páginas web) para ser interpretado del lado del servidor; además de MySQL (www.mysql.com) como sistema gestor de bases de datos; y por último, se instaló la aplicación phpMyAdmin (www.phpmyadmin.net) que facilita la administración de MySQL a través de un navegador de internet.

La computadora utilizada para la investigación contenía las siguientes características: MacBook 13", 4Gb de memoria RAM; sistema operativo OS X 10.9.5 Mavericks. Las aplicaciones mencionadas con anterioridad, son aplicaciones de software libre que permiten instalarse de manera gratuita y son de libre distribución, con excepción de Tableau, para éste se consiguió una licencia de estudiante válida por un año.

Una vez que habilitado el servidor web, se procedió a realizar los siguientes objetivos para la iniciar la investigación:

- Cargar la base de datos de Moodle en MySQL.
- Identificar en phpMyAdmin las tablas y los campos que contienen la información histórica referente al desempeño académico de estudiantes participantes en cursos *B-Learning* de Ingeniería en Computación.
- Elaborar el proceso informático para la extracción y pre-procesamiento de la información histórica de Moodle.
- Analizar la información histórica extraída de Moodle con Tableau.
- Generar las gráficas que permita dar respuesta a la pregunta de investigación que se planteó y se expresó en la introducción.

Los objetivos antes planteados, permiten llevar paso a paso la investigación para llegar a las conclusiones y recomendaciones que se proponen para la toma de decisiones del centro universitario participante.

1.- Selección de los datos

Como ya se mencionó, el CUP proporcionó una base de datos de Moodle, la cual se cargó en MySQL, y después se utilizó phpMyAdmin para la identificación las tablas en donde se almacena la información histórica referente al desempeño académico de los estudiantes. La base de datos presenta un esquema relacional, de acuerdo con XX, lo que permite identificar cuáles tablas se relacionan entre sí y con qué campos explícitamente. Las tablas que tienen para obtener la información histórica de Moodle, se muestran en Tabla 1.

Tabla 1: Nombres de las tablas relacionadas con información de interés.

#	Nombre de tabla	Información de interés relacionada a:
1	<u>mdl_user</u>	Los participantes
2	<u>mdl_course</u>	Los cursos
3	<u>mdl_course_categories</u>	Categorías o carreras a la que pertenece el curso
4	<u>mdl_grade_items_history</u>	Actividades de aprendizaje
5	<u>mdl_grade_grades_history</u>	Participación las actividades de aprendizaje

Los campos que tienen relación entre sí con otras tablas, ayudan a obtener información importante que se encuentra almacenada en otras tablas y que complementan los datos, ejemplo: el número de identificación (id) de un usuario en la tabla [mdl_user](#), se relaciona directamente con cada userid (número de identificación con el que se relaciona, en este caso) de la tabla [mdl_grade_grades_history](#), de esa forma se extraen los datos personales del usuario y su participación en determinado curso y actividad de aprendizaje; éstas se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Relaciones entre tablas y campos de la base de datos Moodle.

#	Campo	Relación	#	Tabla	Campo	Relación existente
Tabla						
4	<u>oldid</u>	=>	5	<u>item</u>		Las actividades y la participación
4	<u>courseid</u>	=>	2	id		Las actividades dentro de un curso
4	<u>categoryid</u>	=>	3	id		La categoría a la que pertenece la actividad
5	<u>userid</u>	=>	1	id		La información de los participantes
2	<u>category</u>	=>	3	id		La categoría a la que pertenece el curso

Los datos seleccionados para llevar a cabo esta investigación son:

- Carrera (categoría dentro de Moodle).
- Nombre del curso.
- Nombre de la actividad de aprendizaje o evaluación.
- Tipo de actividad (tarea, examen, etcétera).
- Código del estudiante (esta información no se muestra por ser un dato personal, sin embargo se utiliza para el análisis).
- Calendario escolar del CUP cuando se elaboró la actividad.
- Calificación, escala de puntuación utilizada en la actividad.
- Clasificación, rangos de calificación para simplificar el análisis.
- Fecha, campo de día y hora de evaluación o participación en la actividad.

2.- Pre-procesamiento de los datos

La extracción de los datos, referente al desempeño académico en cursos *B-Learning*, implica dos procesos internos que se deben realizar antes de extraerlos, 1) preparación y 2) transformación. El primero de ellos significa realizar el acomodo adecuado de los datos para que puedan ser analizados, ya sea por un software estadístico o de análisis de datos; el segundo de ellos, significa normalizar los datos para que éstos sean tratados de manera similar, en el caso del CUP, esto es un paso necesario, ya que las actividades de aprendizaje, como de evaluación tienen puntuaciones diferentes.

Transformación de los datos

La variable que identifica el desempeño académico en los estudiantes, es la calificación, la cual se obtiene como resultado de la participación

en alguna actividad de aprendizaje o evaluación. Cuando ésta se observa en el análisis de datos, se introduce a un software estadístico, por ejemplo, en él se calculan las cantidades mínimas, promedios y máximas de dicha variable; si la puntuación designada por el profesor para esa actividad, es diferente a otra con características similares, entonces esas variables no pueden ser tratadas de la misma forma, ya que un estudiante puede tener un bajo desempeño académico en una actividad en la que realmente es alto y viceversa.

Para transformar dicha variable fue necesario identificar, el lugar de almacenamiento de la calificación, tanto la que designa el profesor a la actividad, como la que obtiene el estudiante al participar, después se aplicó la Fórmula 1 que permite obtener una calificación entre 0 y 100, y de esa forma una actividad alta o baja, siempre mantendrá su mismo desempeño académico.

$$X = \frac{(Y \cdot 100)}{Z}$$

Fórmula 1: Transformación de la calificación para las actividades de aprendizaje y evaluación

Donde X es la calificación resultante; Y es la calificación que obtiene estudiante en la actividad, 100 valor máximo de la escala y Z la calificación que designa el profesor en la misma.

El calendario es una variable que se creó a través de la transformación de la fecha de participación en la actividad de aprendizaje y el calendario escolar del CUP, los cuales son correspondientes de la siguiente forma:

- Calendario A: de 1 de febrero al 31 de julio del año en curso.
- Calendario B: de 1 de agosto al 31 de enero del siguiente año.

La variable calendario se crea utilizando el año de participación, seguido de la letra A o B, la cual depende del mes y día del mismo. Ejemplo: 31 de enero de 2010, es igual a, calendario 2009 B.

Por último y para facilitar el análisis de las calificaciones o del desempeño académico, al momento de la programación del algoritmo, se creó el campo “clasificación”, el cual es una variable categórica, de decir, se asigna un nombre que depende de un rango de valores, éstos se presentan a continuación:

- Pésimo: menor a 29.9
- Malo: de 30 a 59.9
- Regular: de 60 a 74.9
- Bueno: de 75 a 89.9
- Excelente: mayor a 90

Preparación y extracción

La preparación de los datos es un proceso que implica seleccionar los datos adecuados (mostrados en Selección de los datos) para la investigación y dejarlos de tal forma que puedan ser analizados por algún software de estadística o minería de datos. Para el caso específico de esta investigación, se desarrolló un proceso informático que permite leer la información de las diferentes tablas (Tabla 1), realiza la transformación, y por último, éste crea una nueva tabla, la cual es posible extraer desde un navegador de internet o el administrador de MySQL puede permitir el acceso a ella.

El desarrollo de una aplicación requiere que se analice antes de que ésta se codifique, por lo tanto, se elaboró el diagrama de flujo de la Figura 1, para seguir los diferentes pasos que ayudan a que el programa funcione.

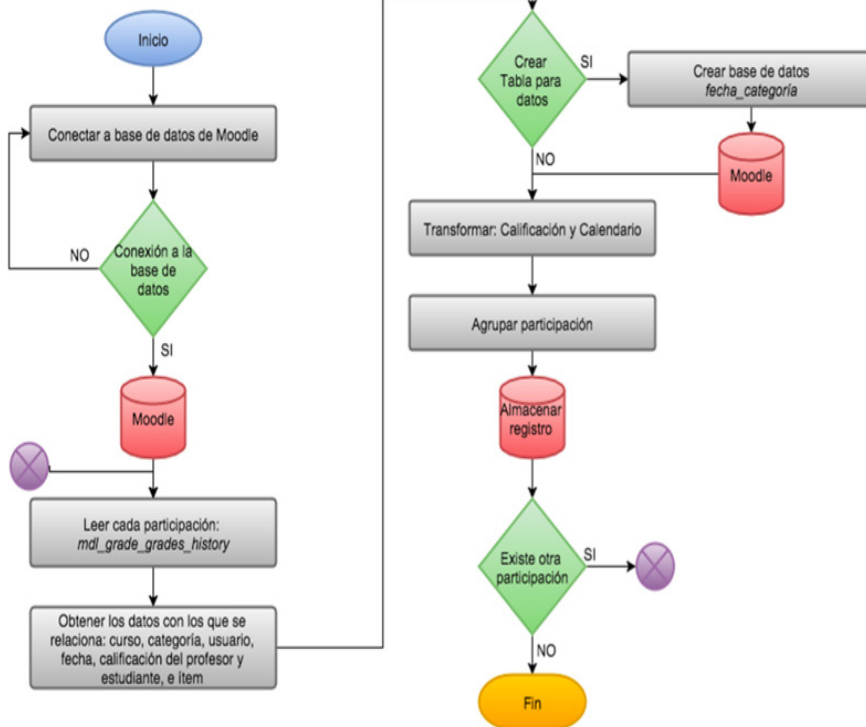


Figura 1. Diagrama de flujo de aplicación web.

El procedimiento, de la Figura 1, indica:

- Establecer conexión a la base de datos de Moodle.
- ¿Se conectó satisfactoriamente a Moodle?
o Si, entonces continuar.
o No, entonces regresar y revisar conexión.
- Leer la tabla mdl_grade_grades_history, y limitar la selección de datos, es decir, consultar solo aquellos que pertenecen a la carrera (categoría): Ingeniería en Computación.

EL DESEMPEÑO ACADÉMICO DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN EN UN AMBIENTE *B-LEARNING*

- Consultar las relaciones existentes en la participación de acuerdo a Tabla 1 y Tabla 2, y almacenar los datos en memoria.
- Verificar si la nueva tabla está creada.
- o Si, entonces continuar.
- o No, entonces crear tabla fecha_categoria, ejemplo: 30102015_computación.
- Transformar los datos correspondientes a Calificación, Clasificación y Calendario, de acuerdo con: Transformación de los datos.
- Almacenar registro en la tabla computación.
- ¿Existe otro registro?
- o Si, entonces leer el siguiente registro de mdl_grade_grades_history.
- o No, entonces Fin del proceso.

La Figura 2, muestra una imagen en phpMyAdmin, donde se observan los datos históricos recuperados y quedan a disposición, dentro de la base de datos, para que se elabore una conexión directa con Tableau y comience el proceso de análisis e interpretación de datos.

carrera	curso	actividad	tiposactividad	calendario	calificacion	clasificacion	fecha
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	0	Pesimo	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	100	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	90	Excelente	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	80	Bueno	2010-01-20 12:15:01
Ing. Computación	Lenguajes de programación comparados	Actividad Integradora 1	assignment	2009B	90	Excelente	2010-01-20 12:15:01

Figura 2. Datos históricos recuperados.

3.- Análisis de datos

La tabla de datos históricos recuperados contenía:

- 34726 registros de participación.
- 9 calendarios escolares, de 2009 A a 2013 A.
- Un total de 115 cursos impartidos, de los cuales 65 eran distintos.
- Las actividades de aprendizaje con mayor actividad: tareas y exámenes; y con una menor actividad: foros, *hotpotatoes* y *SCORM*.
- La calificación mínima: 0, máxima: 100 y el promedio de éstas, de acuerdo al análisis, es: 54.

Para conocer el desempeño académico de estudiantes participantes en cursos *B-Learning*, de la carrera de Ingeniería en Computación, se estableció una conexión con Tableau a la tabla de datos históricos recuperada. Los resultados encontrados se muestran en el apartado siguiente.

Resultados

1.- Cantidad de cursos por calendario escolar

La cantidad de cursos abiertos por calendario escolar incrementaron con el paso de los años, en los primeros tres periodos (2009 A, 2009 B y 2010 A) había entre 7 y 8 cursos para el aprendizaje *B-Learning*, pero a partir del calendario 2010 B se incrementó entre 150% y 250% (Gráfico 1).

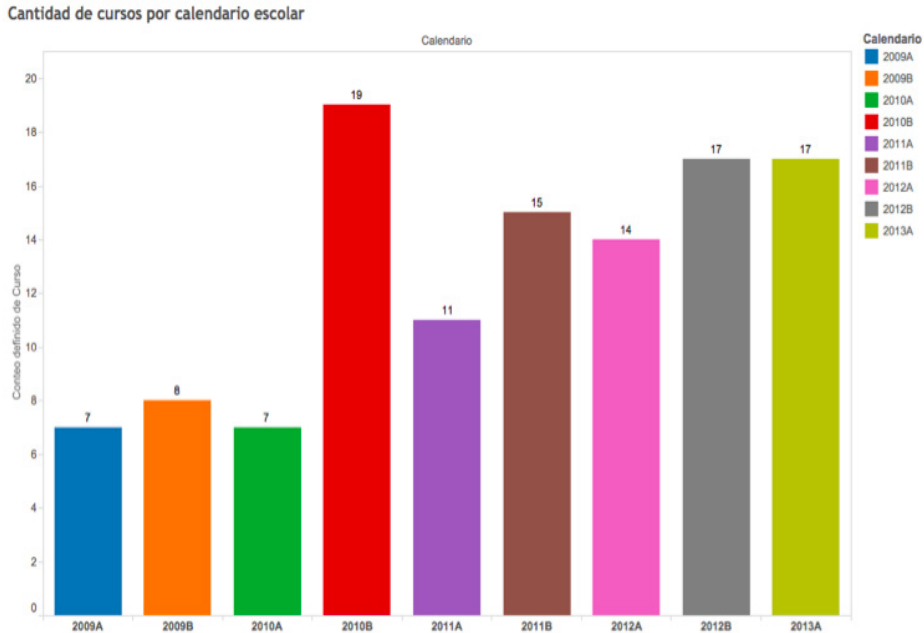


Gráfico 1: Cantidad de cursos abiertos por calendario.

2.- Actividades de aprendizaje

Durante el tiempo de uso de Moodle en el CUP en la investigación, los profesores han utilizado diferentes actividades de aprendizaje en las prácticas de enseñanza de sus estudiantes. En el Gráfico 2 se puede observar el grado de utilización éstas, en la carrera de Ingeniería en Computación, se tiene un mayor porcentaje (77.37%) en el uso de tareas, seguido de las actividades de evaluación (exámenes 21.40%), y el resto, Hotpotate (.75%), Foros (.48%) y en último lugar, SCORM que tiene un nivel de significancia menor al 0.0%, sin embargo se considera dentro del gráfico ya que existe al menos una participación en el mismo.

Actividades de aprendizaje

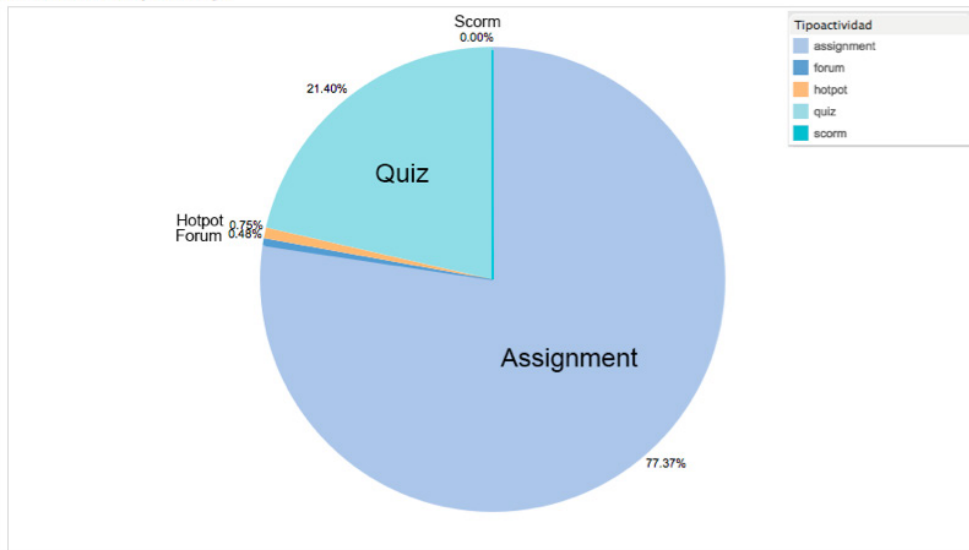


Gráfico 2: Actividades de aprendizaje utilizadas en el CUP de la investigación.

3.- Desempeño académico general

La calidad de los estudiantes se mide a través del desempeño académico de ellos, en este caso se tomaron en cuenta las participaciones en todas las actividades de aprendizaje en la carrera de ingeniería en computación. El promedio de calificación aprobatorio en el CUP en la investigación es de 60, sin embargo, el promedio de acuerdo al Gráfico 3 (a), es de 54 puntos, lo que significa que menos del 50% de los estudiantes obtuvieron una calificación aprobatoria. Por otro lado, en el Gráfico 3 (b) también se puede observar que las tareas tienen un alto grado de participación (77.37%) distribuidos por la clasificación antes mencionada, y por el tipo de actividad de aprendizaje y evaluación.

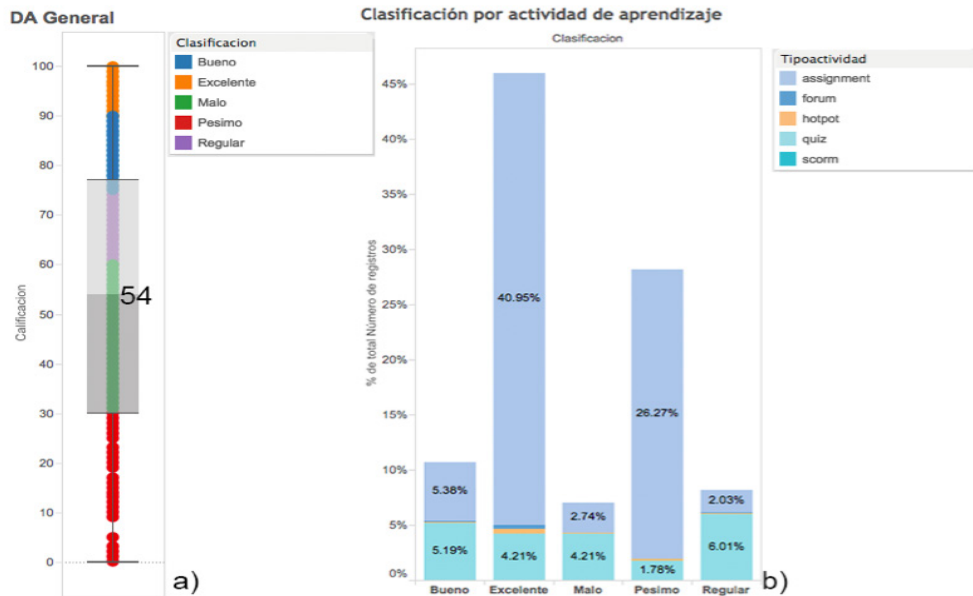


Gráfico 3. Desempeño académico, a) general: b) por actividad de aprendizaje.

4.- Desempeño académico por actividad de aprendizaje

La actividad de aprendizaje en la que hay una mayor participación son: tareas (Gráfico 1), en el Gráfico 4, el promedio de calificación en esta actividad (assignment) es de 67.5 puntos. La siguiente actividad en orden de participación es: Examen (quiz), en ésta el promedio de calificación es de 58 puntos, el cual es bajo de acuerdo al promedio aprobatorio en el CUP. En otras actividades, foros y hotpotatoes, los promedios son altos (73 y 90 puntos respectivamente), y SCORM se encuentra en una clasificación de bajo desempeño (5 puntos), sin embargo la participación en casi nula en las últimas tres actividades, esto de acuerdo con el Gráfico 1.

Desempeño académico por calendario escolar

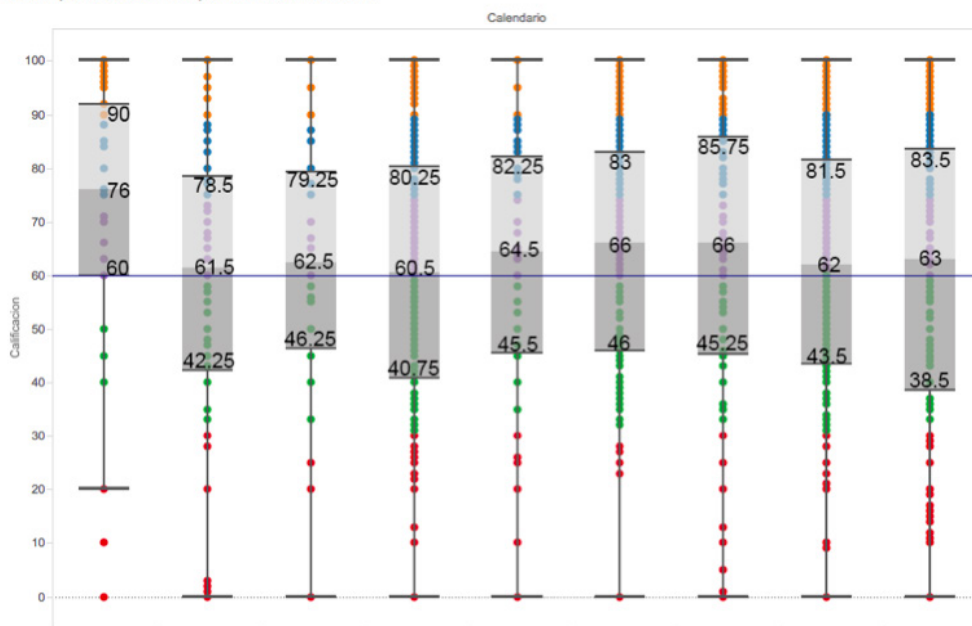


Gráfico 4: Desempeño académico por actividades de aprendizaje.

5.- Desempeño académico por calendario escolar

Moodle ha sido utilizado por diferentes calendarios escolares en el CUP en la investigación, éstos son, desde 2009 A hasta 2013 B sin interrupciones. El desempeño académico por calendario escolar ha variado, ya que de acuerdo con el administrador de la plataforma, el incremento en la participación tanto de profesores, como de estudiantes incrementó desde que se inició el servicio de cursos *B-Learning*, y eso ha permitido que los promedios de calificación varíen. A excepción del calendario 2009 A, el desempeño académico medio se ha mantenido por encima de la calificación aprobatoria (60 puntos) de los estudiantes y no ha permanecido constante por largos periodos (Gráfico 4).

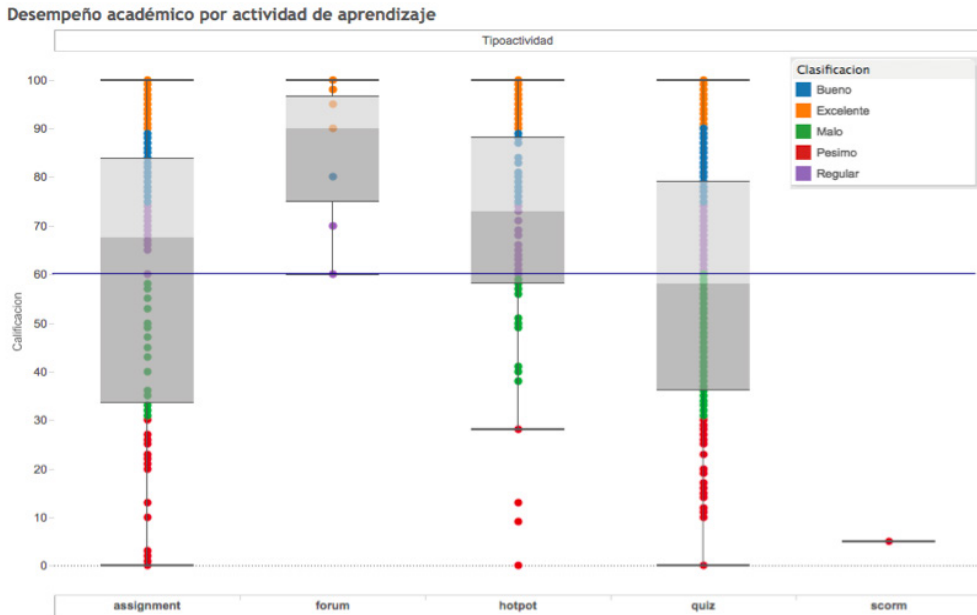


Gráfico 5: Desempeño académico por calendario escolar.

6.- Tendencia en el desempeño académico

De acuerdo al análisis de datos, la tendencia en la participación y el promedio de las actividades de aprendizaje han incrementado, lo que significa que en los próximos años, los estudiantes podrán mejorar sus prácticas educativas dentro de los cursos *B-Learning*. Esta inferencia se realiza de acuerdo al Gráfico 5, en donde se muestra la línea de tendencia (guiones gris), con un valor de $p=0.051$ y con un nivel de confianza del 95%.

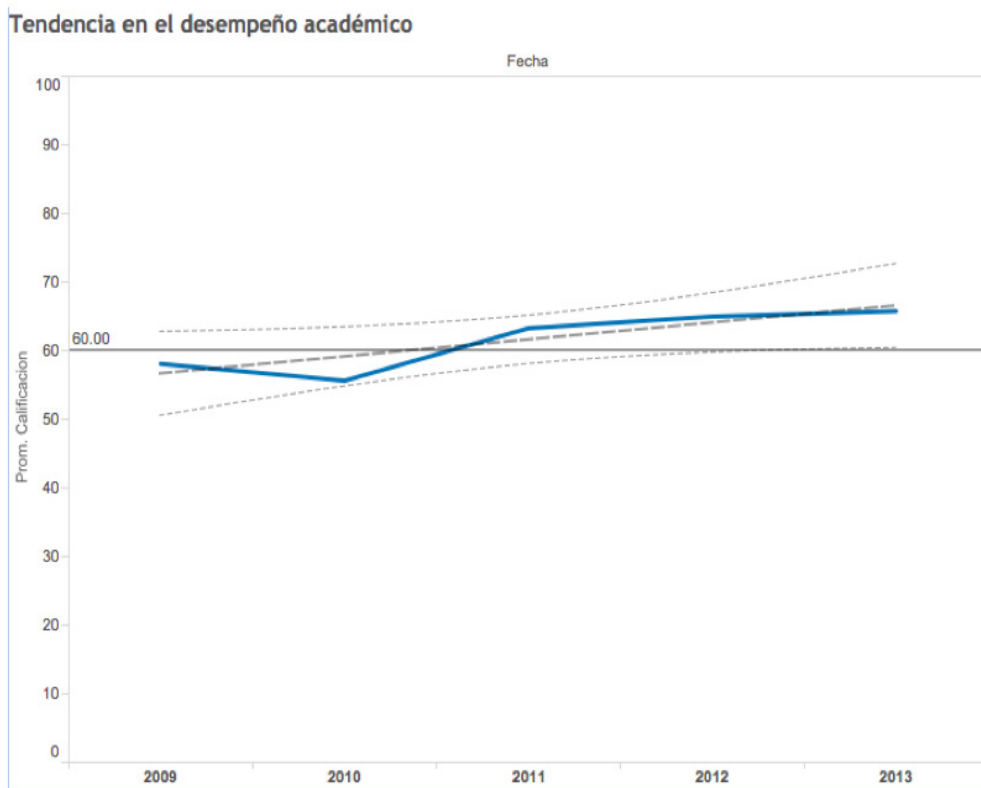


Gráfico 6: Tendencia en el desempeño académico de los estudiantes en Ing. Computacional.

Discusión

Uno de los principales problemas que se resolvió en este trabajo de investigación es: la recuperación de los datos históricos de Moodle referentes al desempeño académico de los estudiantes, ya que desde la interface de Moodle fue imposible recuperar dicha información porque los cursos se han utilizando en diferentes ocasiones y parte de la

información quedó borrada por el administrador de la plataforma, sin embargo fue posible localizarla dentro de las tablas que componen la base de datos de Moodle proporcionada por el CUP. Para recuperar la información fue necesario realizar un proceso informático que facilitó el pre-procesamiento de la información y por tanto, la extracción de la misma en una nueva tabla. Ésta puede ser accedida de manera sistemática a través de conexión a la base de datos de MySQL por programas de análisis, estadísticos o de minería de datos, y por otro lado, la interfaz web permite la descarga del archivo para elaborar los análisis deseados, de esta forma se evitó el trabajo manual de preparación y transformación de los datos.

La información recuperada fue a partir del calendario 2009 A, sin embargo, la base de datos comenzó a utilizarse desde septiembre de 2007, esto quiere decir que hubo información que no se recuperó durante la recolección porque el administrador de la plataforma modificó la gestión de los cursos hasta que se asignó una categoría por carrera en el CUP en la investigación, es por ello que no hay actividad de 2007 B a 2008 B.

El análisis de la información permite inferir que los estudiantes en ingeniería en computación, tienen un mejor desempeño académico en actividades de aprendizaje como tareas, que en las de evaluación (exámenes). La primera de ellas, tiene un alto grado de participación (77.37%), pero en cuanto al desempeño académico, solo el 40.95% de ello es Excelente, y el 26.27% es Pésimo, por lo tanto existe más del 60% de los estudiantes que no elabora dicha actividad (Gráfico 3, b). Los exámenes también tienen relevancia en el desempeño académico, sin embargo, estos se distribuyen de manera equitativa en la clasificación antes señalada (Excelente=4.21%; Bueno=5.19; Regular=6.01%, Malo=4.21%; y Pésimo=1.76%), se infiere que solo el 5.97% de las participaciones en exámenes tienen una calificación por debajo del promedio mínimo aprobatorio (60).

La participación de tanto los profesores como de los estudiantes en este tipo ambientes promueven el uso de las TIC, sin embargo, las instancias académicas que están a cargo de la toma de decisiones, necesita poner más apoyo y atención en esta práctica educativa, ya que los estudiantes deben ser conscientes de que la participación en Moodle es parte de las actividades de aprendizaje, y que su desempeño académico durante su ciclo escolar dentro de la carrera puede mejorar o empeorar a largo plazo. Los profesores deben mejorar sus prácticas educativas buscando la forma de utilizar otras actividades de aprendizaje y no solo tareas o exámenes. También se debe tener un análisis semestral del desempeño académico de los estudiantes, esto con el fin de que los profesores y responsables académicos puedan observar y concluir en qué actividades tuvieron problemas los estudiantes y buscar una solución al mismo.

Trabajo futuro

La recuperación de la información histórica es un gran aporte a la investigación ya que el proceso informático facilitó la tarea de pre-procesamiento de los datos y facilitó el análisis dentro de una herramienta de inteligencia de negocio, sin embargo, se desea continuar con este trabajo tomando en cuenta los siguientes objetivos:

- Integrar el proceso de extracción a una herramienta de análisis de información que se desarrolle con un esquema de programación Web. Y que ésta a su vez, integre algoritmos de minería de datos que faciliten el análisis de los mismos.
- Integrar esquemas para la elaboración de gráficos en la aplicación web que se desarrolle, esto con el fin de facilitar el análisis y la interpretación de la información.

- La aplicación web a desarrollarse facilitará la extracción de datos sobre el desempeño académico de los estudiante en ambientes virtuales donde se utilice Moodle como sistema gestor de aprendizaje.

Agradecimientos

A mi familia, por la inspiración de cada día. A la doctora Sara, por su comprensión, apoyo y seguimiento de mi trabajo de investigación. A CONACYT por el apoyo otorgado para cursar mi programa doctoral.

Referencias

- Aguilera, A. y Riascos, S. (2009). Direccionamiento estratégico apoyado en las TIC. *Estudios Gerenciales*, 25(111), 127–143. doi:10.1016/S0123-5923(09)70074-9
- Belloch, C. (2012). *Entornos virtuales de formación*. Retrieved April 29, 2015, from <http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA7.wiki?6>
- Cabero, J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Tecnología Y Comunicación Educativas*, 21(45), 4–19. Recuperado de [http://www.uce.edu.do/uce_virtual/Aulas_virtuales/Tecnologia_Educativall/elibrary/1-Materiales Complementarios del Módulo Pedagogía Universitaria/articulo1.pdf](http://www.uce.edu.do/uce_virtual/Aulas_virtuales/Tecnologia_Educativall/elibrary/1-Materiales%20Complementarios%20del%20Módulo%20Pedagogía%20Universitaria/articulo1.pdf)
- Callagher, M. (2008). *How can Student Interactivity be Enhanced through the use of a Blended Learning Approach?*
- Cios, K. J. y Kurgan, L. A. (2005). *Advanced Techniques in Knowledge Discovery and Data Mining*. (N. R. Pal y L. Jain, Eds.) Advanced Techniques in Knowledge Discovery and Data Mining. London: Springer-Verlag. doi:10.1007/1-84628-183-0.
- Cios, K. J., Pedryez, W., Swiniarski, R. W. y Kurgan, L. A. (2007). *Data mining: a knowledge discovery approach*. Springer.

Edel, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio. En Educación*, 1(2), 16. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55110208>

Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G. y Smyth, P. (1996). From Data Mining to Knowledge Discovery in Database. *AI Magazine*, 17(3), 37–54.

Han, J., Kamber, M. y Pei, J. (2011). *Data Mining Concepts and Techniques* (3rd ed.). Waltham, MA, USA: Morgan Kaufmann.

Heredia, Y. (2007). Factores que afectan el desempeño académico de alumnos de escuelas primarias públicas en Nuevo León. *En IX Congreso Nacional de Investigación Educativa* (pp. 1–11). Mérida, México.

Llorente, M. (2008). Blended learning para el aprendizaje en nuevas tecnologías aplicadas a la educación: un estudio de caso. Universidad de Sevilla.

Maimon, O. y Rokach, L. (Eds.). (2010). *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook* (2nd ed.). Springer US. doi:10.1007/978-0-387-09823-4

Mikut, R. y Reischl, M. (2011). *Data mining tools. Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 1(5), 431–443. doi:10.1002/widm.24

Peña-Ayala, A. (2014). *Educational data mining: A survey and a data mining-based analysis of recent works*. *Expert Systems with Applications*, 41(4), 1432–1462. doi:10.1016/j.eswa.2013.08.042

Rice, W. (2011). *Moodle 2.0 E-Learning Course Development. E-learning*. Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd.

Romero, C. y Ventura, S. (2013). *Data mining in education. Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 3(1), 12–27. doi:10.1002/widm.1075

Tejedor, F. y García-Valcárcel, A. (2007). Causas del bajo rendimiento del estudiante universitario (en opinión de los profesores y alumnos): propuestas de mejora en el marco del EEES. *Revista de Educación*, (343), 443–473. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2254218>