

EL PROCESO *B-LEARNING* EN SIMULACIÓN INCREMENTA EL NIVEL DE DESEMPEÑO ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE DE INGENIERÍA

Recibido: 11 /09/ 2019

Aceptado: 26/09/2019

R.I. García Chi¹

MA. Hernández²

N.R. Izaguirre Cárdenas³

A. Eguía Álvarez⁴

RESUMEN

El proceso *B-learning* es una modalidad de aprendizaje mixta implementada en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México (TecNM), campus Ciudad Valles, en la asignatura de Simulación del plan de estudios ©TecNM mayo de 2016 en la plataforma Moodle. Esta modalidad consiste en clases presenciales en aula o laboratorio y en la solución de estrategias de aprendizaje en Moodle por parte de los estudiantes.

Para llevar a cabo esta investigación se ha diseñado el curso de Simulación en Moodle con las estrategias de enseñanza y de aprendizaje de cada una de las unidades temáticas de la asignatura; diseñadas acorde a la competencia específica a alcanzar.

La metodología de la investigación es mixta, analiza las variables cuantitativas y las categóricas ordinales o cualitativas. Se utilizan los grupos ISI55A e ISI55B como cursos de modalidad *B-learning* e ISI55C como curso de modalidad presencial. Los niveles de desempeño académico se establecen en el reglamento de acreditación académica, y se definen por Excelente, Notable, Bueno, Suficiente e Insuficiente. Se aplica la técnica estadística de U de Mann-Whitney en el software SPSS para mostrar el incremento del nivel de desempeño académico al utilizar la modalidad *B-learning* en el proceso de enseñanza aprendizaje de Simulación.

PALABRAS CLAVE

B-learning, nivel de desempeño, Moodle, estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizaje.

ABSTRACT

The *B-learning* process is a mixed learning modality implemented in the Computer Systems Engineering degree of the Tecnológico Nacional de México, Ciudad Valles campus, in the subject of Simulation of the curriculum © TecNM May 2016 on the Moodle platform.

This modality consists of face-to-face classes in the classroom or laboratory and in the solution of learning strategies in Moodle by the students.

To carry out this research, the Moodle Simulation course has been designed with the teaching strategies and learning strategies of each of the subject units of the subject; designed according to the specific competence to reach.

The research methodology is mixed, it analyzes the quantitative variables and the ordinal or qualitative categorical variables. The ISI55A e ISI55B groups are used as the B-learning mode course and ISI55C as the face-to-face course. The levels of academic performance are established in the academic accreditation regulations, and are defined by Excellent, Notable, Good, Sufficient and Insufficient. The Mann-Whitney U statistical technique is applied in the SPSS software to show the increase in the level of academic performance by using the B-learning modality in the Simulation learning teaching process.

¹ Profesor de Tiempo Completo. Tecnológico Nacional de México, Campus Ciudad Valles, rosa.garcia@tecvalles.mx

² Profesor de Asignatura. Tecnológico Nacional de México, Campus Ciudad Valles, Antonieta.hernandez@tecvalles.mx

³ Profesor de Tiempo Completo. Tecnológico Nacional de México, Campus Ciudad Valles, nelly.izaguirre@tecvalles.mx

⁴ Profesor de Tiempo Completo. Tecnológico Nacional de México, Campus Ciudad Valles, Arturo.egua@tecvalles.mx

KEY WORDS:

b-learning, performance level, Moodle, teaching strategies, learning strategies.

INTRODUCCIÓN

El Tecnológico Nacional de México (TecNM), campus Instituto Tecnológico de Ciudad Valles (ITCV), tiene el Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales. Este modelo permite estructurar los planes y programas de estudio desde el enfoque de competencias, en estrategias de enseñanza y de aprendizaje (objetos de aprendizaje) que se incorporan en un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) para dar lugar a la modalidad *B-learning* (aprendizaje mixto) (TecNM, 2012).

El Lineamiento para la Evaluación y Acreditación de Asignaturas Versión 1.0 del TecNM, establece que, para acreditar una asignatura, es indispensable que se alcance el 100% de las competencias establecidas en el programa de estudio. Existen dos opciones de nivel de desempeño académico en la evaluación de competencias: Competencia alcanzada o Competencia no alcanzada. La opción de desempeño de competencia alcanzada está integrada por cuatro niveles de desempeño académico: excelente (95-100), notable (85-94), bueno (75-84) y suficiente (70-74); mientras que la opción de desempeño de competencia no alcanzada solo tiene el nivel de desempeño académico: insuficiente (TecNM, 2015).

El proceso de enseñanza, aprendizaje y de evaluación se lleva a cabo en la mayoría de las asignaturas del plan de estudios de manera presencial, es decir, las clases o evaluaciones se dan en aula o se realizan prácticas en laboratorio. En la asignatura de Simulación se adopta un aprendizaje mixto, conocido como Blending Learning o *B-Learning*, es decir, combina la clase presencial y se diseñan las estrategias de enseñanza y aprendizaje de cada unidad temática y acorde a la competencia específica a lograr, se crean en el AVA Moodle, como apoyo a la clase presencial (Freire Tigreros, M. E., 2016).

La palabra Moodle es el acrónimo de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Ambiente de Aprendizaje Modular Orientado a Objetos Dinámicos). Es un LMS (Learning Management System/ Sistema de Gestión del Aprendizaje) que permite facilitar a profesores la gestión de cursos virtuales para sus estudiantes, especialmente ayudándolos en la administración y desarrollo del curso (Ordaz, M. S., 2016).

La plataforma virtual Moodle se instaló en el ITCV en agosto del 2011 con la versión 1.9.6 en un servidor local y su acceso era sólo a través de una intranet. Posteriormente en enero del 2012 se le asignó una IP al servidor local para salir a internet y acceder a Moodle desde cualquier lugar. En agosto de 2013 se emigró a un servidor externo y a Moodle 2.5., otra actualización se llevó a cabo en Julio de 2014 emigrando a la versión 2.7 de Moodle. En agosto del 2015 se emigra el Moodle a el servidor actual, www.tecvalles.mx/moodle.

Para esta investigación se plantea la hipótesis siguiente: Impartir la asignatura de Simulación con una modalidad *B-learning* incrementa el nivel de desempeño académico del estudiante de ingeniería contra la modalidad presencial.

La población de estudio son los estudiantes de ingeniería en sistemas del período enero a junio del 2019; la muestra son los estudiantes que cursaron la asignatura (grupos ISI55A, ISI55B e ISI55C); la técnica estadística utilizada para análisis de la información es la de U de Mann-Whitney por ser variables categóricas ordinales o cualitativas ordinales; se utiliza el software estadístico SPSS para el tratamiento de la información.

En el presente artículo se describe de manera general el Modelo Educativo de Competencias del TecNM campus ITCV, se describe cómo se lleva a cabo la modalidad *b-learning* aunado al modelo de competencias en un curso en Moodle para ser utilizado en el proceso de

enseñanza y aprendizaje de la asignatura de simulación en los estudiantes de ingeniería en sistemas computacionales, se describe la metodología mixta que se desarrolla para esta investigación, se da a conocer el análisis estadístico de la muestra, para la aceptación o rechazo de la hipótesis alterna o de investigación; se muestran los resultados obtenidos del análisis con el software SPSS y se dan conclusiones de la investigación.

METODOLOGÍA

Descripción del método

El Tecnológico Nacional de México tiene un modelo educativo basado en competencias. Las asignaturas que se imparten se organizan y diseñan de manera colaborativa entre profesores que imparten la misma materia, a través de los documentos de planeación e instrumentación (TecNM, 2012). La planeación e instrumentación son documentos controlados por el Sistema de Gestión Integral para el proceso académico. La Instrumentación didáctica es un documento donde se establecen las generalidades de la asignatura a impartir (nombre, créditos, semestre, carrera, departamento, la intención didáctica y la competencia a alcanzar), estrategias de enseñanza y de aprendizaje; los criterios de evaluación que miden el nivel de desempeño académico de los estudiantes.

El modelo de competencias, define un nivel de desempeño académico, con dos opciones: Competencia alcanzada y Competencia no alcanzada (González, M. G. A., 2015). La opción de desempeño de competencia alcanzada está integrada por cuatro niveles de desempeño: excelente (cumple 5 indicadores), notable (cumple 4 indicadores), bueno (cumple 3 indicadores) y suficiente (cumple 2 indicadores); mientras que la opción de desempeño de competencia no alcanzada sólo tiene el nivel de desempeño insuficiente (no cumple indicadores). Estos niveles serían las variables cualitativas ordinales de la investigación. Los indicadores de los instrumentos de evaluación son: a) Se adapta a situaciones y sistemas complejos, b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas, c) Propone y explica soluciones o procedimientos no vistos en clase, muestra creatividad, d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico, e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje, f) Realiza su trabajo en forma autónoma y autorregulada (TecNM, 2015).

El proceso de evaluación es sumativo, a partir de los criterios de evaluación definidos en la instrumentación. Para que un estudiante acredite una asignatura será necesario que su calificación sea mayor o igual a 70, con un nivel de desempeño de suficiente a excelente. El profesor evalúa al estudiante con las estrategias de aprendizaje, le asigna un valor numérico. Todas las estrategias se evalúan y se suman para obtener la calificación de la unidad, una vez obtenido el valor numérico se asigna el nivel de desempeño académico según los indicadores. Estas calificaciones se registran en el formato de calificaciones parciales (Pineda-Olvera, J., 2015).

Hipótesis

Ha: Impartir la asignatura de Simulación con una modalidad *B-learning* incrementa el nivel de desempeño académico del estudiante de ingeniería versus con la modalidad presencial.

Variables

- Cuantitativas: Número de grupos, Número de estudiantes, Número de estrategias de aprendizaje (Criterios de acreditación), Calificación
- Cualitativas: Nivel de desempeño académico, Modalidad

Diseño utilizado

La investigación es una investigación mixta. A partir del documento Instrumentación

didáctica (documento controlado por el Sistema de Gestión Integral para el proceso académico del ITCV) se determinan de manera cuantitativa las estrategias de aprendizaje o criterios de evaluación de los grupos con modalidad presencial y *b-learning*. Se analiza cada uno de las técnicas e instrumentos de evaluación de cada curso, resultado del trabajo colaborativo entre maestros. Se obtienen las calificaciones parciales (por unidad temática) de cada uno de los grupos, las calificaciones parciales se registran en un documento de Microsoft Excel. Se recopila el acta final de calificaciones generada por el SII del ITCV, se trata la información con el software SPSS utilizando la prueba estadística U de Mann-Whitney. Se obtienen e interpretan los resultados.

Población

La población objeto de estudio son los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del TecNM campus ITCV. Para determinar la población se llevó a cabo la investigación cuantitativa, determinando el número de alumnos por retícula, género, capacidades diferentes y hablantes de una lengua. Como resultado, se obtiene el siguiente cuadro cuantitativo:

Reticula ISC	Inscritos	Hombres	Mujeres	Capacidades diferentes	Hablantes de una lengua
Reticula 36	135	105	30	3	9
Reticula 42	246	193	53	7	14

Tabla 1 Estudiantes inscritos en Ingeniería en Sistemas Computacionales. Fuente: <http://192.99.204.36/sistema/>

Muestra

De manera cuantitativa se obtiene el número de estudiantes que cursaron la asignatura de Simulación en los grupos ISI55A, ISI55B e ISI55C.

Grupo ISI55A	Grupo ISI55B	Grupo ISI55C
No. Estudiantes 35	No. Estudiantes 38	No. Estudiantes 33
Maestra Rosa Imelda García Chi	Maestra María Antonieta Hernández	Maestro Arturo Eguía Álvarez
Modalidad <i>B-learning</i>	Modalidad B-learning	Modalidad Presencial

Tabla 2 Estudiantes de los grupos de Simulación, maestra y Modalidad. Fuente: <http://192.99.204.36/sistema/>

Instrumentos de medición

- La instrumentación didáctica de la asignatura de Simulación para la modalidad *B-learning* y modalidad presencial. Variable obtenida los criterios de evaluación por unidad.
- Documento de calificaciones parciales de los grupos ISI55A, ISI55B e ISI55C. Variables obtenidas: Nivel de desempeño académico y calificación numérica.
- Actas de calificaciones finales de los grupos ISI55A, ISI55B e ISI55C. Variables obtenidas: calificación numérica y Nivel de desempeño académico.

Procedimiento

Se elaboran los documentos de planeación e instrumentación didáctica de manera colaborativa. Tanto para la modalidad *b-learning* y modalidad presencial.

Figura 1 Instrumentación Didáctica de Simulación. Fuente: Documento de Instrumentación Didáctica Versión 0.

A través de un análisis cuantitativo, se obtienen los criterios de evaluación de cada una de las unidades que son las estrategias de aprendizaje de la unidad, que incluye el valor de la actividad y la fecha de inicio y cierre para su realización.

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD 1		
	VALOR DE LA ACTIVIDAD	FECHA Inicio - Cierre
Foro Importancia de la simulación en la Ingeniería en Sistemas	10	24 ene - 10 feb
Ejercicio de Ventajas y Desventajas de la Simulación	15	6 feb - 13 feb
Elaborar un mapa conceptual de elementos clave de la simulación	15	6 feb - 13 feb
Ejercicio en base a promodel.com	15	8 feb - 14 feb
Prácticas de la unidad 1	15	8 feb - 14 feb
Evaluación de la unidad 1	30	15 Febrero
TOTAL	100	

CRITERIOS DE ACREDITACION UNIDAD 1		
• Ejemplos	10%	
• Prácticas	20%	
• Problemas	20%	
• Investigación	20%	
• Exposición	10%	
• Examen	20%	

Figura 2 Criterios de Evaluación o Estrategias de Aprendizaje b-Learning y presencial. Fuente: Elaborada por el autor.

Las estrategias de aprendizaje son diseñadas en el AVA Moodle del ITCV, para que los estudiantes sigan la modalidad *b-learning* en el proceso de enseñanza aprendizaje.

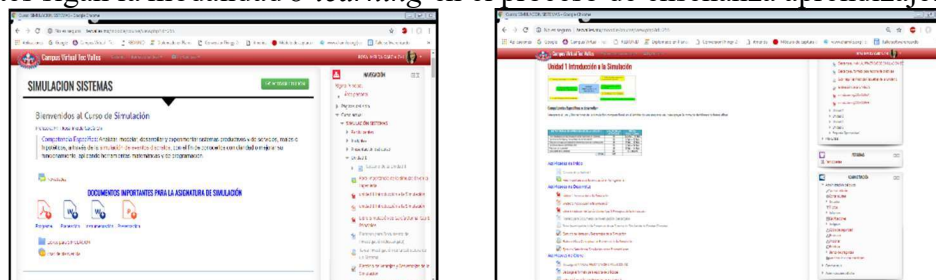


Figura 3 Curso de Simulación en Moodle del ITCV. Fuente: <http://tecvalles.mx/moodle/course/view.php?id=255>

Los estudiantes realizan las estrategias de aprendizaje en la modalidad *b-learning*, se registran los resultados en la plataforma Moodle. Se realiza la gestión de las calificaciones y se descarga la información y se coloca en el documento de Excel de calificaciones parciales. En la modalidad presencial el profesor lleva su lista de cotejo y registra las calificaciones en el documento de Excel de calificaciones parciales.

Figure 4 displays two Excel spreadsheets from the Instituto Tecnológico de Cd. Valles, showing partial unit 1 qualifications for groups ISI55A and ISI55C. The spreadsheets are titled 'CALIFICACIONES PARCIALES' and contain columns for student names, IDs, and scores across various subjects. The bottom of each sheet includes a legend for grading criteria and a total score calculation.

Figura 4 Calificaciones parciales unidad 1 Grupo ISI55A e ISI55C. Fuente: Documento de Excel Calificaciones parciales

Se recopilan las calificaciones finales de las Actas del SII (Sistema de Información Integral) del ITCV de cada uno de los grupos para realizar el análisis comparativo del nivel de desempeño académico a través de la prueba estadística de U de Mann-Whitney que es para variables cualitativas ordinales en el software estadístico SPSS.

Figure 5 displays three Excel spreadsheets from the Instituto Tecnológico de Cd. Valles, showing final unit qualifications for groups ISI55A, ISI55B, and ISI55C. The spreadsheets are titled 'ACTA DE CALIFICACIONES' and contain columns for student names, IDs, and final scores. The bottom of each sheet includes a legend for grading criteria and a total score calculation.

Figura 5 Actas de calificaciones grupos ISI55A, ISI55B e ISI55C. Fuente: <http://192.99.204.36/sistema/>

Con el Software IBM se establecen la variable cualitativa modalidad: 1-presencial; 2-blearning; las variables categóricas ordinales: 0-Insuficiente, 1-Suficiente, 2-Bueno, 3-Notable, 4-Excelente. Y se elige la prueba no paramétrica de dos muestras independientes para realizar los cálculos correspondientes a la investigación.

RESULTADOS

Se definen las variables cualitativas de modalidad y la de desempeño en el IBM SPSS.

Figure 6 shows two screenshots of the IBM SPSS Statistics interface. The left screenshot displays a list of variables in a dataset, with 'Desempeño' highlighted. The right screenshot shows a detailed view of the 'Desempeño' variable, listing its levels: 'bleaming', 'presencial', and 'insuficiente'.

Figura 6 Variables cualitativas ordinales. Fuente: Software IBM SPSS Statistics.

Se realiza el cálculo de pruebas no paramétricas de dos muestras independientes; se obtiene la siguiente información del software IBM SPSS:

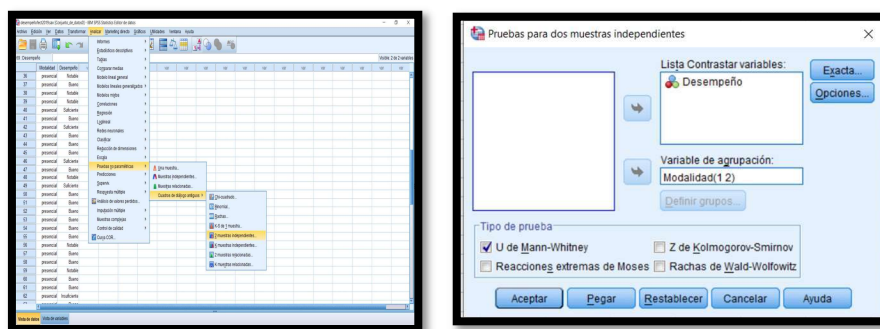


Figura 7 Prueba estadística de U de Mann-Whitney para variables cualitativas ordinales. Fuente: Software IBM SPSS

Se muestran los resultados de la prueba estadística categórica ordinal:

Figure 8 shows the results of the Mann-Whitney U test. The output includes descriptive statistics for 'Desempeño' and 'Modalidad', the Mann-Whitney U test results, and the results of the contrast test.

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Desempeño	68	2.40	1.122	0	4
Modalidad	68	1.49	.503	1	2

Prueba de Mann-Whitney			
	Modalidad	N	Suma de rangos
Desempeño	bleaming	35	44.04
	presencial	33	14.36
	Total	68	

Estadísticos de contraste ^a	
	Desempeño
U de Mann-Whitney	243.100
W de Wilcoxon	804.100
Z	-4.264
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Variable de agrupación: Modalidad