

Contribución de la evaluación formativa al desempeño académico de los estudiantes. Estudio de caso para un curso en línea de la BUAP.

Sergio Augusto Cardona Torres - sergio_cardona@uniquindio.edu.co
Facultad de Ingeniería - Profesor Asociado
Universidad del Quindío, Armenia, Colombia

Yadira Navarro Rangel – yadira.navarro@correo.buap.mx
Coordinadora Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos
Facultad de Ciencias de la Electrónica
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

Verónica Soriano Marín- veronica.soriano@correo.buap.mx
Coordinadora de TI, Dirección General de Innovación Educativa, DGIE
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

Elsa Ma. Fueyo Hernández - elsa.fueyo@correo.buap.mx
Directora General de Innovación Educativa, DGIE
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

Resumen

La evaluación es un elemento pedagógico fundamental que debe ser considerado ya sea en modalidad presencial o en línea, por lo tanto, debe estar diseñada de forma que al final del proceso formativo el profesor y la institución educativa, puedan obtener valoraciones acordes al desempeño de los estudiantes. La investigación educativa, apoyada en los aportes de la psicometría y la ciencia cognitiva; ha propuesto nuevas prácticas para la evaluación del aprendizaje del estudiante mediante el apoyo de la tecnología. En este trabajo se muestra un estudio de caso con los elementos pedagógicos que permitieron la implementación de un proceso de evaluación en un curso en línea, desarrollado con el apoyo instruccional y tecnológico de la Dirección General de Innovación Educativa de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. Los resultados descriptivos muestran que la evaluación formativa es la que tiene mayor incidencia en el desempeño académico de los estudiantes, así mismo, se identificó que existe correlación positiva significativa entre la evaluación formativa y el rendimiento académico de los estudiantes.

Palabras clave: educación en línea, evaluación formativa, evaluación diagnóstica, rendimiento académico.

1. Introducción

La educación en línea se fundamenta en el modelo pedagógico de las instituciones. El modelo orienta la planificación instruccional de los cursos en línea, considerando aspectos como: los propósitos de formación, los aprendizajes esperados, los contenidos a abordar, la planificación de las actividades docentes y de los estudiantes, los recursos educativos y el proceso de evaluación. La evaluación, en un proceso formativo es un elemento fundamental que debe llevar asociado todo curso en modalidad en línea, por lo tanto, es necesario que se diseñe mediante acciones encaminadas a la valoración del estudiante con base en criterios e instrumentos, a partir de los cuales se puedan aportar juicios acordes con las actividades y el desempeño de cada uno de los estudiantes del curso.

En la actualidad es evidente la implementación de la evaluación continua en escenarios virtuales, presenciales o mixtos (Lazarinis, Green, & Pearson, 2010). Con este tipo de evaluación se busca superar las dificultades de las prácticas de evaluación tradicional, la cual se concentra en contenidos, se enfoca a juicios de carácter sumativo (Ćukušić, Garača, & Jadrić, 2014) y se concentra más en el registro, que en los logros por mejorar por parte del estudiante.

La evaluación en línea puede realizarse durante diferentes momentos de la formación (diagnóstico, formativa o procesual y de acreditación), en cada uno de los cuales se identifican propósitos diferentes, pero complementarios entre sí. La evaluación de diagnóstico se aplica para determinar cómo se encuentra el estudiante con relación a una competencia o un aprendizaje esperado. La evaluación formativa se aplica para gestionar los aprendizajes y el logro de las metas formativas, definidas en un periodo de formación.

En cada momento de la evaluación, el profesor debe diseñar y aplicar instrumentos de valoración que permitan identificar el avance y las dificultades en el aprendizaje de los estudiantes (Biemans, Nieuwenhuis, Poell, Mulder, & Wesselink, 2005). En diferentes estudios (Aguilar & Kaijiri, 2007), (Olmos, 2008), se presenta el propósito de estas formas de evaluación.

Son diversas las dificultades relacionadas con la implementación de la evaluación, algunas de ellas son: poca objetividad de los estudiantes (McDonald et al., 2000), responsabilidad exclusiva del profesor (Álvarez, 2008), imprecisión de los estudiantes para autoevaluarse (Dochy et al., 1999) y la complejidad de analizar los resultados de aprendizaje para realimentar a los estudiantes. Es por ello necesario realizar estudios sobre la incidencia de la evaluación en el rendimiento académico de los estudiantes en programas de formación en línea. Con base en esa problemática, en este trabajo se plantea el análisis de caso del rendimiento académico de los estudiantes, medido como la calificación final, en función del proceso y las actividades de evaluación definidas en un curso en línea.

En este trabajo se muestra el diseño del curso en línea, el proceso, los instrumentos y los tipos de evaluación usados en un curso en línea de nivel licenciatura diseñado entre la Facultad de Administración de Empresas (la parte de Experto en contenidos o *expertise* en la materia o tema) y la DGIE-BUAP (en el diseño instruccional y el soporte técnico). El estudio de caso corresponde al curso de metodología de investigación en línea. Los resultados de la investigación muestran que existe correlación significativa entre los lineamientos metodológicos del proceso de evaluación formativa y el rendimiento académico de los estudiantes del curso. Así mismo se identificó que los resultados de la evaluación inicial y final, no tienen incidencia sobre el rendimiento académico de los estudiantes, el cual está definido como la nota final obtenida.

2. Marco de referencia

2.1 Evaluación en la educación

La evaluación está en el núcleo del proceso educativo, debido a que tiene un impacto directo sobre el proceso y experiencia de aprendizaje del estudiante (Keppell, Au, Ma, & Chan, 2007), (Curtis, 2011). Es un proceso que se fundamenta en criterios que permiten valorar el desempeño de los estudiantes, a partir de los cuales es posible la toma de decisiones en función de los resultados de la evaluación. La evaluación de la educación virtual se inicia a fines de la década de los noventa; se han tomado muchas

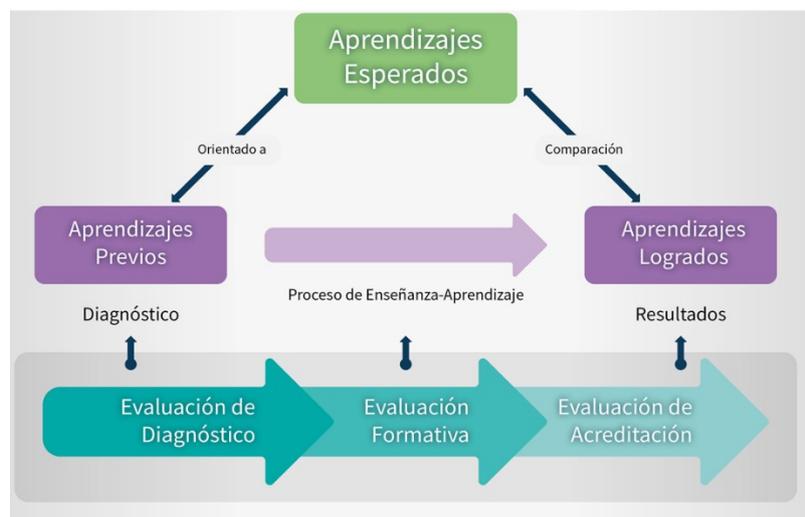
variables usadas para la evaluación presencial, pero se han ido agregando criterios e indicadores correspondientes a los recursos instruccionales, uso de las TIC, interacción y autoaprendizaje, recursos y tutorías (Chan & Sánchez, 2013).

En el trabajo realizado por (Aretio, 2007), la evaluación en un proceso formativo bajo la modalidad virtual tiene los siguientes propósitos:

- Verificar el logro de los objetivos propuestos: tanto del propio estudiante como del proceso formativo en todo su conjunto.
- Orientar a los estudiantes en la consolidación de sus aprendizajes.
- Mejorar la acción formativa, introduciendo modificaciones (correcciones o innovaciones) para el logro de los objetivos formativos de cara a los alumnos.

La evaluación del estudiante supone evaluar aspectos que implican diversas acciones para la valoración de sus productos y para cerrar con un proceso de evaluación global que desembocará en una última toma de decisiones: la evaluación final. El conjunto de actividades de evaluación en el tiempo, conforman el propio proceso evaluativo final. En la figura 1, se presenta el ciclo de evolución de un proceso de evaluación de los aprendizajes.

Figura 1. Proceso de evaluación de aprendizajes



Fuente: Elaboración propia

El proceso de evaluación parte del diagnóstico de los aprendizajes previos que poseen los estudiantes al inicio de un ciclo de formación. Esos aprendizajes previos determinan las condiciones que orientarán la formación de los estudiantes de acuerdo a los aprendizajes esperados. El proceso de enseñanza-aprendizaje se sincroniza con las actividades de evaluación formativa, la cual se orienta a los aprendizajes esperados. Finalmente se hace una comparación entre los aprendizajes esperados y los logrados. La evaluación de acreditación, tiene como propósito validar el logro de los aprendizajes. La evaluación se lleva a cabo al comienzo, durante el proceso y al final de la formación, y se realizan comparaciones entre la situación en la que nos encontramos y la situación deseada, que de este modo actúa como patrón.

En un curso de formación en línea se pueden distinguir tres momentos para la evaluación (inicial, formativa y sumativa). Sin embargo, es común encontrar que en

algunos cursos virtuales solo se contempla la evaluación final. De acuerdo al escenario pedagógico y a las condiciones (número de alumnos, actividades, recursos, etc.) se recomienda poner en práctica cada uno de estos tres tipos, con el propósito de contribuir al desarrollo de la acción formativa. A continuación se presenta la definición de cada uno de estos tipos de evaluación

- **Evaluación inicial:** Su propósito es identificar el nivel de competencia del estudiante al inicio de la formación y la clasificación de acuerdo a características académicas. El diagnóstico inicial puede ser una prueba en la cual se empleen preguntas de respuesta corta, test de opción múltiple. Se recomienda una pregunta abierta para conocer sus intereses, motivaciones, expectativas, entre otras.
- **Evaluación procesual o formativa:** Se lleva a cabo durante el proceso de formación, está orientada a gestionar el aprendizaje de los estudiantes. Esta evaluación requiere de un proceso sistemático para la gestión de los productos y las evidencias durante el proceso formativo. Incluye todas aquellas actividades que realizan los profesores y los estudiantes, para producir retroalimentación que mejore la enseñanza y el aprendizaje (Curtis, 2011).
- **Evaluación sumativa:** Se refiere a acciones tales como la calificación o la acreditación, en las que el foco está puesto en hacer un juicio sobre el trabajo del estudiante (McDonald, Boud, Francis, & Gonnczi, 2000). Es la valoración formal que se realiza para determinar el grado de desarrollo de las competencias dentro de un proceso formativo, a partir de los aprendizajes esperados y las evidencias establecidas (Tobón, 2013b).

Ante los retos que supone la evaluación en la educación virtual, es común que surjan los interrogantes: ¿Qué evaluar?, ¿Cuándo evaluar?, ¿Cómo evaluar?, ¿Para qué evaluar? En la tabla 1, se presenta un cuadro basado en (de la Serna, Cardona, & Pacheco, 2015), con la relación entre interrogantes planteados y los tipos de evaluación.

Tabla 1. Elementos clave en los momentos de la evaluación

| | Evaluación Diagnóstica | Evaluación Formativa | Evaluación de acreditación |
|------------------|---|---------------------------------------|--|
| ¿Qué evaluar? | Aprendizajes previos, motivaciones, estilos de aprendizaje. | Proceso de enseñanza aprendizaje. | Resultado del proceso y las competencias logradas. |
| ¿Cuándo evaluar? | Al comienzo de un proceso formativo. | Durante el proceso de aprendizaje. | Al finalizar un ciclo de formación. |
| ¿Cómo evaluar? | Test o cuestionario para el diagnóstico. | Instrumentos de evaluación formativa. | Instrumentos de evaluación. |
| ¿Para qué? | Identificar intereses, y nivel de conocimiento. | Seguimiento y retroalimentación. | Valorar cumplimiento de los aprendizajes. |

Fuente: de la Serna, Cardona y Pacheco (2015)

2.2 Rendimiento académico

En el contexto de la investigación educativa no existe una acepción consensuada en torno a la definición del rendimiento académico. Términos como rendimiento estudiantil, desempeño académico, capacidad académica son utilizados en el ámbito estudiantil de forma indistinta. Las diferencias de concepto sólo se explican por cuestiones semánticas, ya que generalmente en la vida escolar y la experiencia docente, son utilizadas como sinónimos (Edel, 2003).

El rendimiento académico es la valoración cuantitativa y cualitativa del logro de competencia u objetivo de aprendizaje alcanzado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de acuerdo a un contexto de desempeño específico. Garbanzo, (2013), plantea que un indicador adecuado para representar el rendimiento académico es el valor de las notas académicas alcanzadas por los estudiantes.

Para el análisis del rendimiento académico se han determinado factores que pueden tener influencia en él, es frecuente asociar factores socioeconómicos (Garbanzo, 2013), demográficos, psicológicos y aspectos de personalidad del estudiante, estrategia de enseñanza-aprendizaje, aprendizajes previos de los estudiantes, estilos de aprendizaje y sistema de evaluación (Arribas, 2012), entre otros. Con base en esa diversidad se puede afirmar que es la resultante del complejo mundo en el cual está inmerso el estudiante durante su formación.

En la investigación de (Garbanzo, 2013), se analiza el rendimiento académico de los estudiantes de nivel universitario a partir del su nivel socioeconómico. Los resultados obtenidos muestran que la variable rendimiento académico es multicausal y es el resultado de factores de índoles personal, institucional y social. En el trabajo realizado por (Arribas, 2012) se estudia el rendimiento académico en función del sistema de evaluación empleado en un contexto universitario; los resultados avalan la incidencia de la evaluación continua en la tasa de rendimiento y en las calificaciones obtenidas por los estudiantes.

En el trabajo realizado por (Poropat, 2014), se identificó que existe correlación entre rasgos de personalidad (amabilidad, extraversión, apertura al cambio, responsabilidad, estabilidad emocional) y el rendimiento académico. En el trabajo de (Suárez et al., 2014), se realizó una investigación con estudiantes de secundaria en las áreas de matemáticas y ciencias, en el cual se analizó la relación del rendimiento académico con las variables: auto-apreciación del desempeño académico, motivación y expectativas académicas; los resultados confirman que las variables analizadas presentan una alta y significativa correlación con el desempeño académico; en este trabajo no se encontró diferencia de rendimiento académico en función del género de los estudiantes.

En la investigación realizada por (Acevedo, 2011), se identificó el estilo de aprendizaje de alumnos de nivel universitario (ingeniería civil y tecnología médica), como variable para evaluar la eventual correlación de los estilos con el rendimiento académico; se estableció una correlación significativa entre el rendimiento académico y el estilo teórico en los alumnos de Ingeniería Civil y con el estilo reflexivo en los alumnos de Tecnología Médica.

Para este artículo, el rendimiento académico estuvo determinado por la nota definitiva del curso. En la mayoría de los cursos de los programas en línea que ofrece la BUAP, se establece que la nota final es la suma ponderada de las evaluaciones a lo largo del curso (diagnóstica y sumativa) y las actividades o tareas (evaluación formativa).

3. Metodología

La investigación realizada es de tipo descriptiva correlacional. A partir de la información generada por los estudiantes en el proceso de formación del curso, se analizó la incidencia de cada una de las evaluaciones en rendimiento académicos de los estudiantes. El análisis de variables estuvo orientado a la relación existente entre las actividades derivadas del proceso de evaluación del curso y el rendimiento académico de los estudiantes al final del curso.

Para la investigación se definió como variable independiente la implementación de la metodología de evaluación del curso. La variable dependiente es el rendimiento académico determinado por la nota final del curso, la cual es obtenida de acuerdo al promedio de notas obtenidas durante el ciclo académico.

3.1 Participantes

Para la investigación se trabajó con una población completa correspondiente a 19 estudiantes del seminario de investigación de la licenciatura en Administración a distancia. La distribución por género de los estudiantes fue de 73.7% mujeres y el 26.3% hombres. La edad promedio de los estudiantes es de 30,3 años y pertenecen a un estrato socioeconómico medio

3.2 Contexto

El curso de “Seminario de investigación” tiene como propósito desarrollar competencias orientadas a la apropiación de los elementos teóricos y prácticos, a partir de los cuales los estudiantes puedan formular un proyecto de investigación para un contexto de desempeño específico. Así mismo, con el curso se pretende que el alumno comprenda la importancia de la investigación, orientada a la solución práctica de problemas y con un alto sentido de responsabilidad social (BUAP, 2013).

Este curso se encuentra en el nivel formativo y tiene como requisitos de ingreso haber cursado y aprobado todas las asignaturas del nivel básico, y las 3 asignaturas del nivel de profundización del Área de Mercadotecnia y Técnicas de Investigación. Los estudiantes de este curso ya han cursado al menos 20 cursos previos y ya están familiarizados con el esquema de evaluación.

Figura 2. Elementos estructurales del curso



Fuente: elaboración propia

A continuación se presenta la definición de los elementos estructurales del curso.

- Las unidades de aprendizaje son los elementos a partir de los cuales se planifica y ejecuta el proceso de formación de los estudiantes.
- Las actividades son acciones de aprendizaje concretas a realizar durante el proceso formativo.
- El recurso de aprendizaje es un elemento pedagógico que tiene el propósito de contribuir al aprendizaje del estudiante.
- Las evidencias son los productos que el estudiante debe desarrollar durante el ciclo de formación y se evaluarán de acuerdo a unos determinados criterios que orientan los objetivos de aprendizaje. (tareas o actividades que se desarrollan en la plataforma)

- La evaluación corresponde al conjunto de actividades que permiten valorar el logro de aprendizajes de acuerdo a unos criterios definidos.
- Los instrumentos de evaluación son herramientas concretas por medio de las cuales se obtiene información de los estudiantes para valorar en qué grado han alcanzado los aprendizajes esperados (Tobón, 2013a).

3.3 Recolección de datos

Los información de los datos se recolectó a través de la plataforma instruccional BlackBoard®, en la cual se registraron todas las actividades y entregas de los trabajos por parte de los estudiantes del curso. Los datos se consolidaron en un portafolio de estudiante para la recolección y análisis.

4. Diseño del curso en línea

El curso se encuentra alojado en la plataforma instruccional Blackboard, la cual cuenta con un módulo o centro de calificaciones que registra todas las actividades y evaluaciones de los estudiantes. El diseño del curso sigue los lineamientos pedagógicos del enfoque socio-constructivista, en el cual se propician escenarios de aprendizaje en los cuales es evidente la participación activa del estudiante en su formación.

En la figura 3 se muestra la presentación general del curso que contiene lo siguiente: en el panel izquierdo se presentan las actividades de aprendizaje y las herramientas de administración (Anuncios, calendario, portafolio de calificaciones) a las cuales tiene acceso el estudiante, y el panel central presenta la introducción al curso, la agenda de trabajo y la bibliografía de la asignatura.

Figura 3. Vista general del curso para el estudiante.



Fuente: DGIE cursos Blackboard

4.1 Unidades de Aprendizaje

Las actividades de aprendizaje fueron presentadas en el primer contacto entre alumno y profesor. El curso se estructuró en 4 unidades temáticas, presentadas en la tabla 2.

Tabla 2. Estructura de las unidades del curso

| Unidad | Descripción Unidad |
|--------|---|
| I | Planeación de la Investigación. |
| II | Etapas de elaboración del protocolo de investigación. |
| III | Desarrollo del protocolo de investigación. |
| IV | Manejo y análisis de la información. |

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del curso

En la vista del curso en plataforma de la figura 4, se describe la unidad I de aprendizaje que contiene el objetivo de la experiencia didáctica, las actividades (las evidencias a elaborar), los recursos para el aprendizaje, y la forma de evaluación de las evidencias. Cada unidad en plataforma contiene la misma representación de la información.

Figura 4. Vista de la unidad y la estructura de las actividades de aprendizaje

The screenshot displays the Blackboard LMS interface for the course 'Unidad I: La planeación de la investigación'. The main content area shows the unit structure, including 'Unidad 1. La planeación de la investigación' and 'U1-A1. Mapa conceptual'. The activity view for 'U1-A1. Mapa conceptual' includes the following details:

- Materia:** Seminario de Investigación
- Actividad 1**
- U1-A1. Mapa Conceptual**
- Objetivo:** Asimilar que es investigación y su clasificación.
- Evidencia:** Documento digital con:
 - a. Mapa conceptual sobre el concepto de proyecto de investigación.
 - b. Presentación de una idea relacionada con el concepto de investigación.
- Unidad 1. Calidad**
- Actividad individual:**
 1. Lee el Contenido de la Unidad.
 2. Revisa el documento *La idea: Nace un proyecto de investigación.*

Fuente: DGIE cursos Blackboard

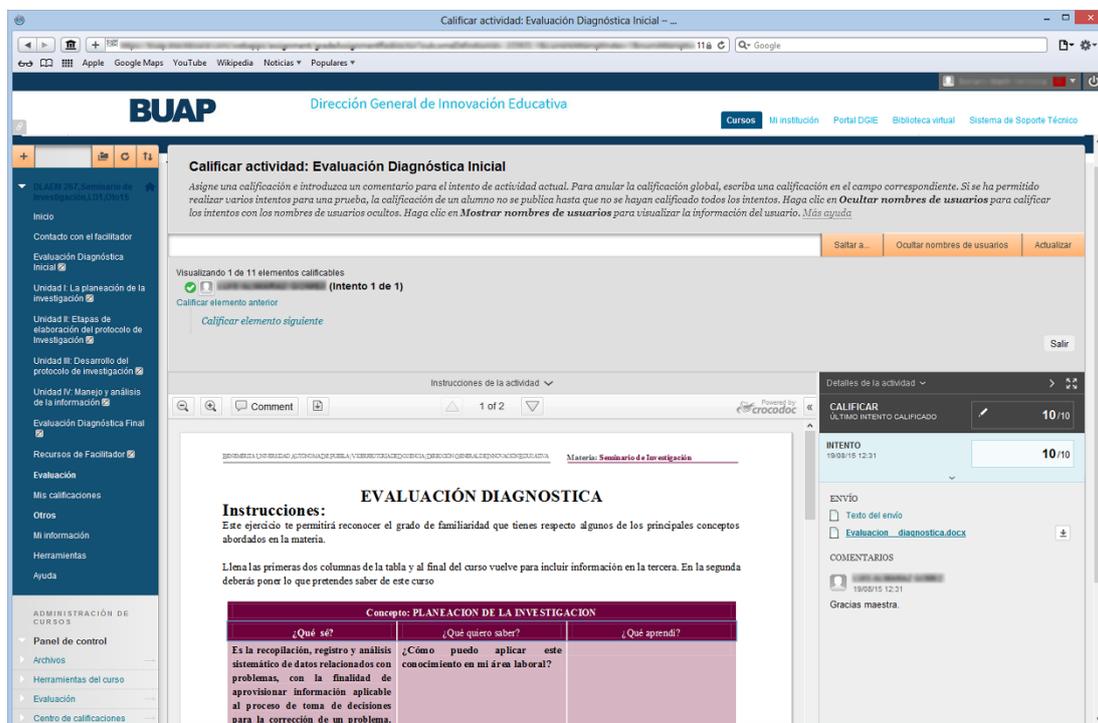
Para la interacción entre los estudiantes, se propuso un foro por unidad de aprendizaje.

4.2 Evaluación

Para la evaluación del curso se propusieron tres fases: al inicio del ciclo de formación, durante el proceso formativo y al final del ciclo. A continuación se presenta cada una de las fases con su soporte en plataforma.

- La evaluación diagnóstica se realiza al inicio del periodo académico y tiene como propósito identificar el grado de familiaridad que se tiene con relación a algunos de los principales conceptos que serán abordados en el curso. La evaluación diagnóstica se gestiona por medio de la plataforma, en la cual se presenta la instrucción de la evaluación (parte superior), la evidencia entregada por el estudiante (parte central) y el panel de la evaluación de la evidencia (parte inferior derecha). En la figura 5 se presenta una vista con la evaluación de diagnóstico inicial.

Figura 5. Vista de la evaluación diagnóstica en plataforma.



Fuente: DGIE cursos Blackboard

- Para la evaluación formativa los estudiantes deben realizar diversas actividades que cuentan con una lista de cotejo o rubrica que, además de orientar la actividad, ofrece al estudiante un referente sobre la valoración de la actividad.

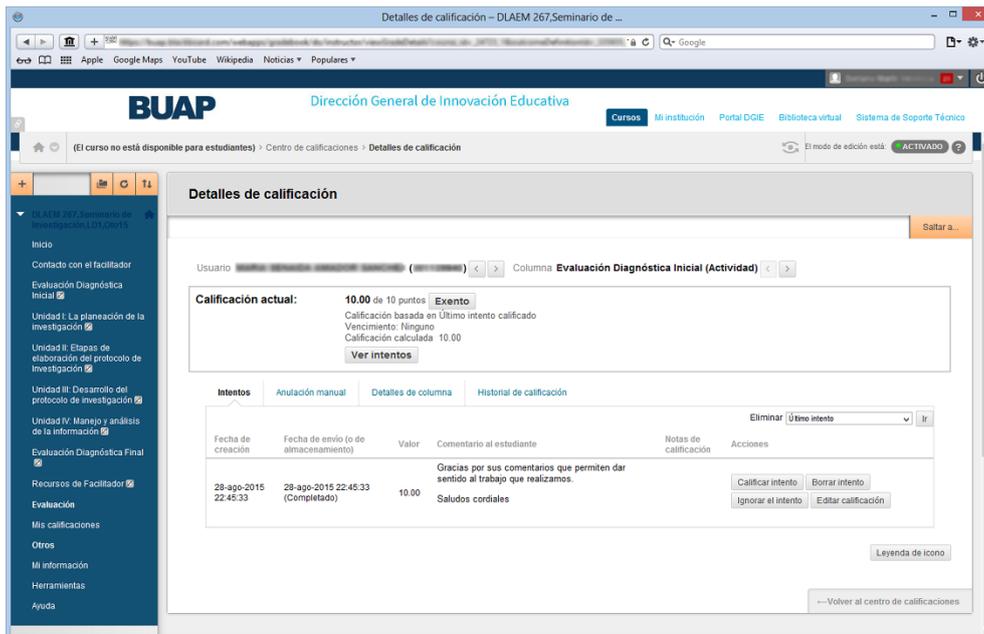
Tabla 3. Relación entre evidencias e instrumentos de evaluación

| Unidad | Evidencia | Instrumento de evaluación |
|--------|---|---------------------------|
| I | Mapa conceptual sobre el concepto de investigación. | Lista de Cotejo |
| II | Documento digital con idea de investigación. | Lista de Cotejo |
| III | Documento digital con protocolo de investigación. | Lista de Cotejo |
| IV | Documento digital con informe final. | Lista de Cotejo |

Fuente: elaboración propia a partir del contenido del curso

Los detalles de calificación en la evaluación formativa, muestran la fecha de entrega de la evidencia y la valoración cuantitativa por parte del profesor. Asimismo, la forma en la cual el profesor hace retroalimentación de las evidencias. En la figura 6 se presenta los detalles de valoración de evidencias en la evaluación formativa.

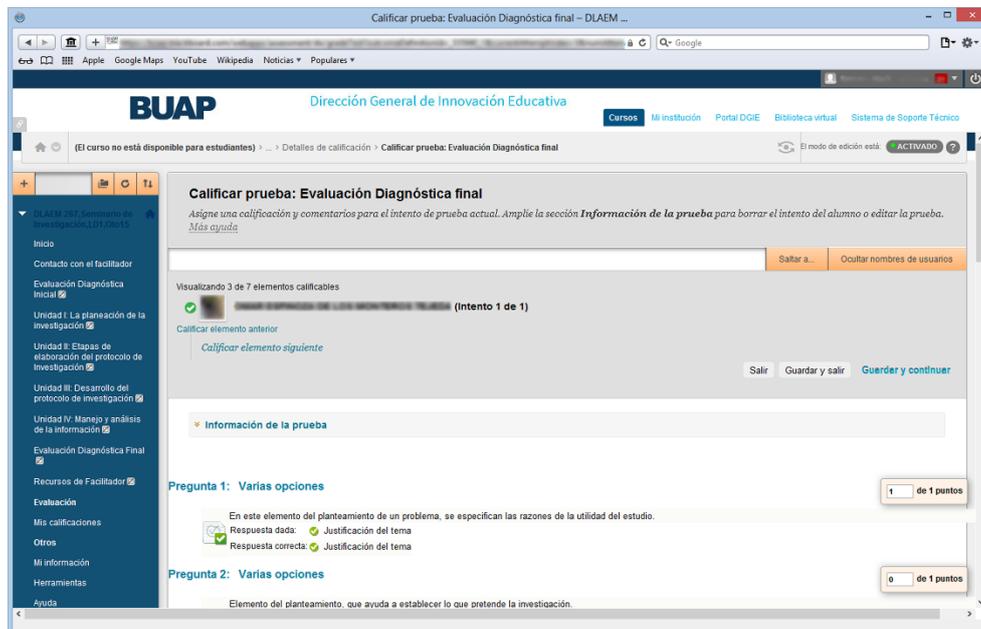
Figura 6. Vista de la evaluación de evidencia



Fuente: DGIE cursos Blackboard

Para la evaluación final del curso, el profesor experto en contenido diseñó un cuestionario con preguntas de selección múltiple y respuesta única. Las preguntas estaban orientadas a identificar el logro de aprendizajes de las cuatro unidades de aprendizaje del curso. Una vez el estudiante respondió el cuestionario, se retroalimentó su calificación. En la figura 7 se presenta una vista con la evaluación final del curso.

Figura 7. Vista de la evaluación final



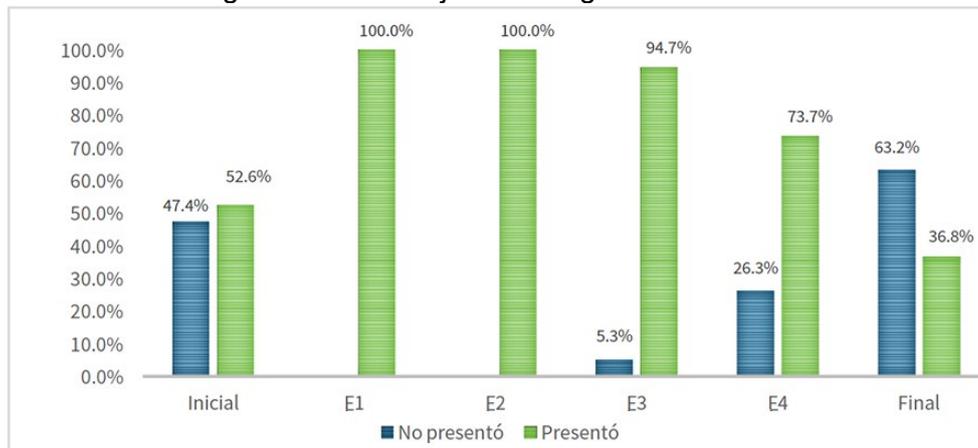
Fuente: DGIE cursos Blackboard

5. Resultados

Los resultados de la investigación son de carácter descriptivo y de análisis de relación de variables. Inicialmente se realiza un análisis descriptivo relacionado con la entrega de las evidencias y los resultados de las evaluaciones de los estudiantes del curso. Posteriormente se presenta un análisis de regresión múltiple, a través del cual se buscó determinar la dependencia de la nota definitiva con relación a las actividades de evaluación que realiza el estudiante.

El primer análisis está relacionado con el nivel de participación de los estudiantes en función del número de entregas de evidencias (E_i) y de acuerdo al tipo de la evaluación. En la figura 8, se observa que aproximadamente la mitad de los estudiantes del curso presentaron la evaluación inicial de diagnóstico. Para las evidencias 1 y 2, se observa que todos los estudiantes hicieron la entrega correspondiente. Para la evidencia 3, solo el 5.3% de los estudiantes dejaron de entregar la actividad planteada. En la evidencia 4, el 26.35% no presentó la evidencia. La evaluación final fue presentada por el 36.8% de los estudiantes.

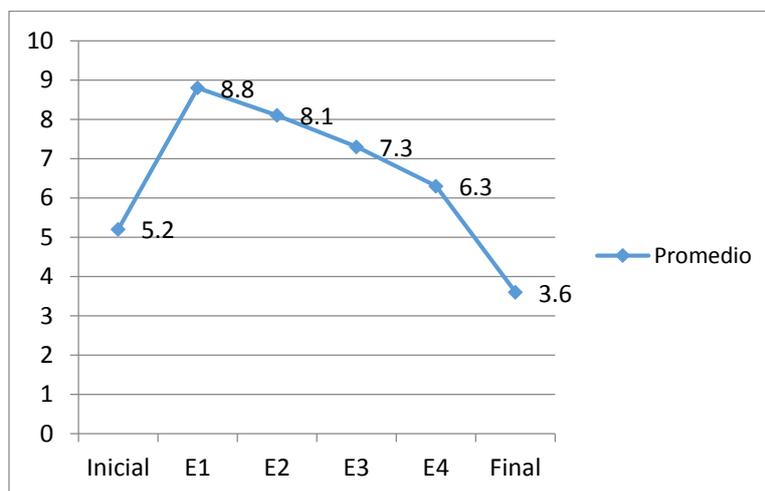
Figura 8. Porcentaje de entrega de evidencias



Fuente: elaboración propia

Con relación a la valoración de cada una de las actividades de evaluación, la figura 9 presenta el promedio de las notas obtenidas por los estudiantes del curso, por evidencia.

Figura 9. Promedio de calificación por evidencia



Dado el alto porcentaje de estudiantes que no presentaron la evaluación de diagnóstico, el promedio de notas para esa evidencia es bajo. La evidencia 1 y 2 fue presentada por todos los estudiantes del curso, el promedio de notas muestra que la valoración promedio de la evidencia 2 es superior a la valoración de la evidencia. La evaluación final fue presentada por un bajo porcentaje del curso y con ello la nota promedio es baja. Con relación a las notas definitivas de los estudiantes, se observa que aproximadamente el 20% de los estudiantes del curso, obtuvieron una nota inferior al 7.0. El 10% reprobó el curso. En la Tabla 4 se presentan las medidas descriptivas de acuerdo a los resultados de la evaluación.

Tabla 4. Medidas descriptivas

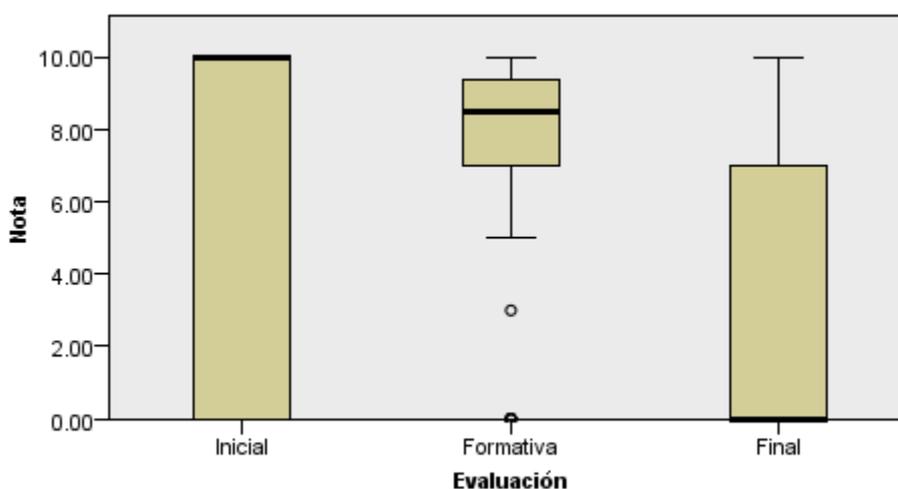
| | Inicial | Evidencia 1 | Evidencia 2 | Evidencia 3 | Evidencia 4 | Final |
|------------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| Media | 5.2 | 8.8 | 8.1 | 7.3 | 6.3 | 3.6 |
| Mediana | 10.0 | 9.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 0.0 |
| Desviación | 4.99 | 0.99 | 1.72 | 2.31 | 3.95 | 3.74 |
| Varianza | 24.9 | 0.98 | 2.95 | 5.35 | 15.6 | 14.1 |
| Mínimo | 0.0 | 6.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Máximo | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |

Fuente: elaboración propia

La desviación estándar y la varianza tienen valores significativos para la evaluación inicial y final, lo que confirma la diferencia significativa de las notas para estos tipos de evaluación y lo cual está en función de la cantidad de estudiantes que las presentaron. En la evaluación final la nota que más se repite es 0.0, lo que confirma que los estudiantes no presentaron la prueba final en plataforma. La evidencia 1 presenta los mejores resultados cuantitativos con relación al resto de evaluaciones.

Con el propósito de determinar si existe diferencia estadísticamente significativa entre los resultados de la evaluación inicial, formativa y final, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk para contrastar la normalidad de los datos. El p-valor para los tres conjuntos fue $p\text{-valor} < 0,05$, por tanto, la muestra no proviene de una distribución normal. Como este supuesto no se cumplió, se aplicó una prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, la cual no requiere de suposiciones acerca de las distribuciones de normalidad. En la prueba de hipótesis el $p\text{-valor} 0,00 < 0,05$, permite afirmar que existe diferencia estadísticamente significativa entre los tres tipos de evaluación, lo cual se representa en la figura 10.

Figura 10. Resultado muestras independientes.



Para complementar los resultados descriptivos se realizó un análisis de regresión múltiple, a través del cual se buscó determinar la dependencia de la calificación definitiva con relación a las actividades de evaluación que realiza el estudiante. El análisis del modelo de regresión múltiple, determina como una variable dependiente está incidida por diversas variables independientes.

La variable dependiente es la calificación definitiva en el curso y las variables independientes: la evaluación inicial, evaluaciones formativas (E1, E2, E3, E4) y la evaluación final. Inicialmente se realizó la estimación de coeficientes para las variables independientes. El p-valor $< 0,05$, para cada variable independiente, determina si el coeficiente está afectando la variable dependiente. El p-valor obtenido para las variables se presenta en la tabla 5.

Tabla 5. Significancia inicial de los coeficientes.

| Parámetro | Estimación | Error | Estadístico | p-valor |
|-----------|------------|-----------|-------------|---------|
| CONSTANTE | 0,380093 | 0,880364 | 0,431746 | 0,6736 |
| Inicial | 0,0210221 | 0,0212095 | 0,991165 | 0,3412 |
| E1 | 0,291931 | 0,114645 | 2,54639 | 0,0256 |
| E2 | 0,149922 | 0,0781651 | 1,91802 | 0,0792 |
| E3 | 0,265667 | 0,041531 | 6,39683 | 0,00001 |
| E4 | 0,217843 | 0,0291975 | 7,46102 | 0,00001 |
| Final | 0,0622686 | 0,0297787 | 2,09105 | 0,0585 |

Fuente: elaboración propia a partir del análisis estadístico

Dado que p-valor = 0,3412 para la variable inicial y el p-valor=0,3412 para la variable final, es mayor que 0,05, se concluye que estas variables no son significativas y se remueven del modelo.

Se realiza una nueva iteración de la regresión con las variables independientes: E1, E2, E3 y E4. El p-valor obtenido para cada una de las variables se presenta en la tabla 6. El p-valor = 0,0924, para la variable E1 es mayor que 0,05, lo que muestra que esta variable tampoco es significativa y se remueve del modelo.

Tabla 6. Significancia parcial de los coeficientes.

| Parámetro | Estimación | Error | Estadístico | p-valor |
|-----------|------------|-----------|-------------|---------|
| CONSTANTE | 0,675827 | 0,971239 | 0,69584 | 0,4979 |
| E1 | 0,224729 | 0,124405 | 1,80643 | 0,0924 |
| E2 | 0,206047 | 0,0774775 | 2,65944 | 0,0187 |
| E3 | 0,259798 | 0,0456432 | 5,69193 | 0,0001 |
| E4 | 0,244345 | 0,0289841 | 8,43031 | 0,0000 |

Fuente: elaboración propia a partir del análisis estadístico

Se realiza un análisis en el cual todas las variables son significativas. Existe una relación estadísticamente significativa entre las variables a un nivel de confianza del 95,0%. En la tabla 7 se presenta la significancia definitiva de los coeficientes.

Tabla 7. Significancia final de los coeficientes.

| Parámetro | Estimación | Error | Estadístico | p-valor |
|-----------|------------|-----------|-------------|---------|
| CONSTANTE | 2,14244 | 0,571855 | 3,74647 | 0,0019 |
| E2 | 0,284672 | 0,0687617 | 4,13997 | 0,0009 |
| E3 | 0,255086 | 0,0488855 | 5,21803 | 0,0001 |
| E4 | 0,231035 | 0,0300724 | 7,68263 | 0,00001 |

Fuente: elaboración propia a partir del análisis estadístico

Con base en la significancia de los coeficientes, se estableció una prueba de hipótesis cuyo p-valor < 0,05, a partir del cual se puede afirmar que el modelo en conjunto es significativo para la población y permite predecir comportamientos de las variables. El modelo tiene una confiabilidad del 92,242% para hacer predicciones. En la tabla 8, se presentan los resultados de la prueba de hipótesis.

Tabla 8. Prueba de hipótesis

| Fuente | Suma de cuadrados | Df | Media cuadrática | p-valor |
|---------|-------------------|----|------------------|---------|
| Modelo | 40,2952 | 3 | 13,4317 | 0,00001 |
| Residuo | 3,38901 | 15 | 0,225934 | |
| Total | 43,6842 | 18 | | |

Fuente: elaboración propia a partir del análisis estadístico

Los resultados del modelo de regresión lineal múltiple para describir la relación entre la variable independiente y las 3 variables dependientes, se presentan en la siguiente ecuación:

$$\text{Calificación final} = 2,14244 + 0,28467 \cdot E2 + 0,25508 \cdot E3 + 0,23103 \cdot E4$$

La calificación final del estudiante depende directamente de las evaluaciones E2, E3 y E4 y de un valor constante. La nota de las evaluaciones E2, E3 y E4 tienen respectivamente los coeficientes: 0,28467, 0,25508 y 0,23103, cada uno de los cuales indica el peso relativo de esa variable en la ecuación.

Para determinar la validez del modelo se deben cumplir los supuestos: no correlación de las variables independientes, la normalidad de los residuos y no dependencia de los residuales. El análisis correlacional determina si existe duplicidad de información entre las variables independientes. En la tabla 9 se presenta la matriz de correlaciones, para 19 elementos. En la celda el valor superior es el coeficiente de correlación y el valor resaltado en negrilla es el p-valor.

Tabla 9. Matriz de Correlaciones

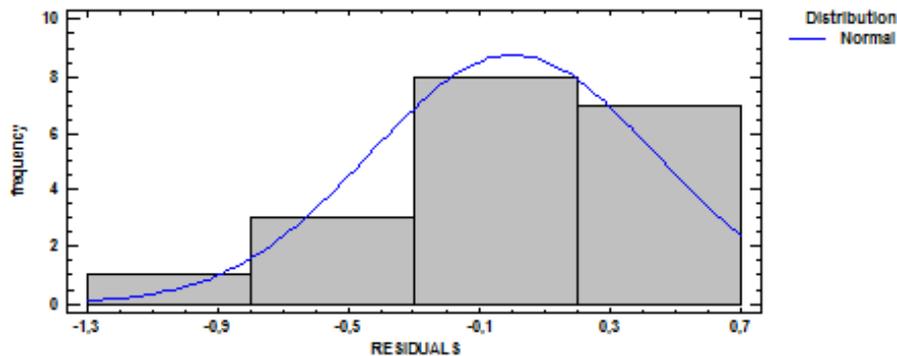
| | E2 | E3 | E4 |
|----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| E2 | | 0,2200 0,3655 | 0,3719 0,1170 |
| E3 | 0,2200 0,3655 | | 0,2183 0,3693 |
| E4 | 0,3719 0,1170 | 0,2183 0,3693 | |

Fuente: elaboración propia a partir del análisis estadístico

Cada p-valor de la matriz de correlación es p-valor > 0,05, por lo tanto, No existe duplicidad en la información entre las variables independientes, lo que significa que cada una aporta información importante para la predicción de los resultados del modelo.

Para verificar la normalidad de los residuos se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, cuyo p-valor=0,211206. El p-valor > 0,05, indica que los residuales se distribuyen normalmente. En la figura 10 se muestra el ajuste de los residuales a una distribución normal.

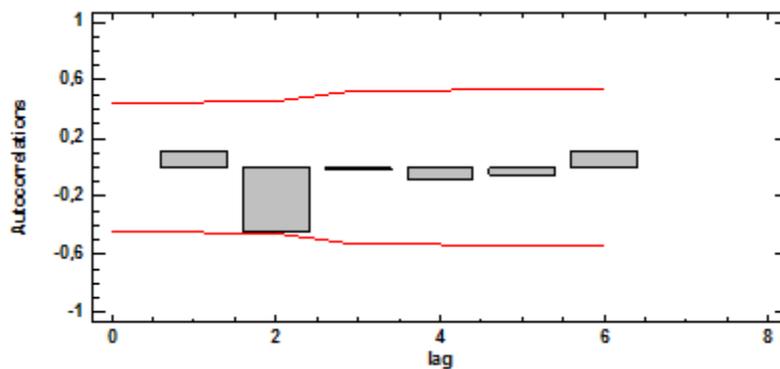
Figura 10. Histograma para residuales



Fuente: elaboración propia a partir del análisis estadístico

Como las correlaciones de los residuos están dentro del intervalo de confianza (líneas rojas) se concluye que no hay dependencia de los residuales. En la figura 11 se muestra la auto-correlación estimada para residuales.

Figura 11. Auto-correlación para residuales



Fuente: elaboración propia a partir del análisis estadístico

Se tiene que el modelo es significativo al igual que los coeficientes que lo conforman, el nivel de confiabilidad de dicho modelo es considerablemente alto (92,242%). Además cumple los supuestos que el modelo requiere como lo son: la no correlación de las variables independientes, la normalidad de los residuos y las no autocorrelaciones de los residuos, por lo cual el modelo permite hacer predicciones en la población de estudiantes.

Conclusiones

La implementación del proceso de evaluación para un curso en línea debe estar basado en un enfoque pedagógico que permita la valoración continua de los productos generados por el estudiante durante su formación. Para que la evaluación sea efectiva debe concebirse como un proceso de recolección de evidencias y productos, que permita el diagnóstico, diálogo, comprensión y retroalimentación apropiada de los aprendizajes.

En este trabajo se muestra como la evaluación de los aprendizajes tiene diversos propósitos y se puede realizar en diferentes momentos del proceso formativo: al inicio (evaluación de diagnóstico), durante el desarrollo de la formación (evaluación continua), al final de la formación (evaluación para la acreditación). Para cada uno de estos momentos de la evaluación, en el curso de metodología de investigación se diseñaron y aplicaron instrumentos que permitieron identificar los avances, logros y dificultades en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes.

Los resultados descriptivos del estudio de caso, muestran que la evaluación inicial de diagnóstico no fue presentada por el 47.4% de los estudiantes y la evaluación final no fue presentada por el 63.2% de los estudiantes. Con relación a las evaluaciones de carácter formativo, se identificó que la participación más baja de los estudiantes estuvo en la evaluación E4 con un 26.3%. El 100% de los estudiantes entregaron las evidencias E1 y E2. El 5.3% de los estudiantes dejaron de entregar la evidencia E3.

Con relación a las notas de los estudiantes, se observa que la nota de la evaluación inicial y final, es inferior que las notas obtenidas en la evaluación de carácter formativo. Lo cual tiene relación con el bajo porcentaje de participación de los estudiantes en la evaluación diagnóstica y en la evaluación final. Una de las principales conclusiones del análisis descriptivo es que la nota definitiva del estudiante está en función de las notas obtenidas en la evaluación formativa, por tanto, las evaluaciones de diagnóstico y final no están incidiendo en la nota final del curso. No se encontró diferencia significativa de rendimiento académico entre hombres y mujeres.

La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, mostró un p -valor < 0.00 , por lo tanto se puede afirmar que existe diferencia estadísticamente significativa entre los tres tipos de evaluación. La mediana de cada evaluación, muestra que el mejor resultado se obtuvo en la evaluación formativa, con lo cual se valida el análisis descriptivo.

Los resultados del modelo de regresión lineal múltiple muestran la relación existente entre la variable dependiente y 3 variables independientes (E2, E3 y E4), y descartó la incidencia de la evaluación inicial, la evaluación E1 y la evaluación final. El modelo determinó que el resultado de la calificación final depende de un valor constante (2,14244) y de una combinación lineal de 3 variables independientes, cada una de las cuales está acompañada de un coeficiente, el cual indica el peso relativo de esa variable en la ecuación.

El modelo de regresión eliminó aquellas actividades de menor participación (diagnóstico y evaluación final) y pondera las tres tareas que prácticamente todos realizaron (E2, E3, E4), pero eliminó la primera tarea donde todos los estudiantes sacaron 10.

Todo este análisis fue necesario porque el curso carecía de un elemento básico del diseño: la información detallada de la forma de evaluación, que el alumno tiene derecho a conocer al inicio de cada curso.

Es menester señalar que la evaluación diagnóstica es de suma relevancia en el proceso formativo, ya que orienta las actividades de aprendizaje, y de ser necesario exige que el docente cambie o reoriente actividades a fin de que todos los estudiantes alcancen los objetivos establecidos en el curso. En este curso no se alcanza a saber si, a pesar de que la calificación diagnóstica no influyó en la nota final, si fue empleada por el docente para ajustar contenidos, actividades y recursos en beneficio de los estudiantes.

Referencias Bibliográficas

- Aguilar, G., & Kajjiri, K. (2007). Design Overview of an Adaptive Computer-based Assessment System. *Interactive Educational Multimedia*, 14, 116–130.
- Aretio, G. (2007). *De la educación a distancia a la educación* (Ariel.). Barcelona.
- Arribas, J. (2012). El rendimiento académico en función del sistema de evaluación empleado. *Revista Electrónica de Investigación Y Evaluación Educativa*, 18(1), 1–15. Retrieved from http://www.uv.es/RELIEVE/v18n1/RELIEVEv18n1_3.htm
- Biemans, H., Nieuwenhuis, L., Poell, R., Mulder, M., & Wesselink, R. (2005). Competence-based VET in the Netherlands : background and pitfalls. *Vocational Education and Training*, 56(4), 523–538.
- BUAP. (2013). *Documento de información del curso Seminario de Investigación*. Puebla.
- Chan, M. E., & Sánchez, V. G. (2013). *Investigación e innovación en sistemas y ambientes educativos Primeras contribuciones desde el Espacio Común de Educación Superior Abierta y a Distancia*. Guadalajara, México: EDG Virtual.
- Ćukušić, M., Garača, Ž., & Jadrić, M. (2014). Online self-assessment and students' success in higher education institutions. *Computers & Education*, 72, 100–109. doi:10.1016/j.compedu.2013.10.018
- Curtis, S. M. (2011). Formative assessment in accounting education and some initial evidence on its use for instructional sequencing. *Journal of Accounting Education*, 29(4), 191–211. doi:10.1016/j.jaccedu.2012.06.002
- de la Serna, A., Cardona, S., & Pacheco, M. (2015). La Evaluación del Aprendizaje en Ambientes Virtuales. In ECOTEC (Ed.), *Congreso Científico Internacional. Tecnología, Universidad y Sociedad* (pp. 1165–1176). Guayaquil.
- Edel, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambios En Educación*, 1(2), 1–16.
- Garbanzo, G. (2013). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios desde el nivel socioeconómico: Un estudio en la Universidad de Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 17(3), 57–87. Retrieved from <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/5258/5448>
- Keppell, M., Au, E., Ma, A., & Chan, C. (2007). Peer learning and learning-oriented assessment in technology-enhanced environments. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31(4), 453–464. doi:10.1080/02602930600679159
- Lazarinis, F., Green, S., & Pearson, E. (2010). Creating personalized assessments based on learner knowledge and objectives in a hypermedia Web testing application. *Computers & Education*, 55(4), 1732–1743. doi:10.1016/j.compedu.2010.07.019
- Mcdonald, R., Boud, D., Francis, J., & Gonnczi, A. (2000). Nuevas perspectivas sobre la evaluación. *Boletín de Cinterfor*, 149, 41–72.
- Olmos, S. (2008). *Evaluación Formativa y Sumativa de estudiantes universitarios: Aplicación de las Tecnologías a la Evaluación Educativa*. Universidad de Salamanca.

Tobón, S. (2013a). *Formación integral y competencias* (Tercera Ed.). Bogotá: ECOE Ediciones.

Tobón, S. (2013b). *La evaluación de las competencias en la educación básica* (Segunda ed.). México: Editorial Santillana.

Foro: Educación Superior

Seminario: La innov@ción en la Educación Superior

Reseña de Autores

Sergio Augusto Cardona Torres

Magister en Ingeniería de la Universidad EAFIT (Medellín), Estudiante de Doctorado en Ingeniería UPB (Medellín). Profesor asociado del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad del Quindío – Colombia. Ha participado en proyectos de investigación en las líneas de enseñanza asistida por computador, sistemas adaptativos educativos, y evaluación por competencias para ambientes en línea.

Yadira Navarro Rangel

Es Doctora en Educación por la Universidad Autónoma de Aguascalientes, miembro del SNI nivel 1. Actualmente coordina el Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos, Sede BUAP. Es miembro de la Red Mesoamericana de Investigación y Tecnología Educativa. RMIT

Verónica Soriano Marín

Licenciada en Cs. de la Computación, por parte de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Ha participado en la implementación de programas educativos en línea y administración de plataformas desde 2005; así como en proyectos de educación a distancia. Actualmente es Coordinadora de Administración de Sistemas, en la Dirección General de Innovación Educativa, BUAP.

Elsa Ma. Fueyo Hernández

Licenciada en Sistemas Computarizados e Informática, Universidad Iberoamericana – Campus Puebla, Maestra en Valuación – Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Directora General de Innovación Educativa – BUAP. Actualmente Presidenta Ejecutiva del Espacio Común de Educación Superior a Distancia (ECOESAD). Ha participado en proyectos académicos institucionales y en la implementación de los programas de estudio en ambientes virtuales.