

PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE LA EVALUACIÓN VIRTUAL EN LA METODOLOGÍA B - LEARNING

Paulina Inés Gutiérrez Ospina

Trabajo de grado para optar al título de:

**Magister en Tecnología Educativa y
Medios Innovadores para la Educación**

Mag. Juan Manuel Méndez Batres
Asesor tutor

Dr. Fernando Jorge Mortera Gutiérrez
Asesor titular

TECNOLÓGICO DE MONTERREY
Escuela de Graduados en Educación
Monterrey, Nuevo León. México

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
Facultad de Educación
Bucaramanga, Santander. Colombia

2014

Percepción de los estudiantes sobre la evaluación virtual en la metodología *b – learning*.

Resumen

Esta tesis fue realizada con el fin de analizar la percepción de un grupo de estudiantes sobre la evaluación virtual, en comparación a la presencial. Además, dentro del proceso de investigación se estudió el impacto de la utilización de la metodología *b – learning* en el desarrollo del curso. La investigación se llevó a cabo en uno de los grupos del curso Fundamentos de Química que se dictan en la una institución universitaria de carácter privado ubicada en la ciudad de Bogotá (Colombia). Esta investigación se realizó a través de la metodología de Estudio de Caso, buscando que los resultados obtenidos sirvan de base para proponer algunas recomendaciones sobre la realización de evaluaciones virtuales, específicas y apropiadas a las características y necesidades de este curso. Durante la investigación, a un grupo de 25 estudiantes, se le realizaron dos evaluaciones sobre el mismo tema, una de forma presencial y la otra de forma virtual. Posteriormente, se les solicitó que diligenciaran dos encuestas. Por medio de la primera, “Impacto de la Metodología *b–learning*”, se buscó conocer la opinión de los estudiantes sobre la aplicación de la metodología *b – learning* en el desarrollo del curso en general. La segunda, “Evaluación virtual vs Evaluación presencial”, se enfocó en conocer la opinión de los estudiantes frente al desarrollo de evaluaciones virtuales, en relación a las evaluaciones presenciales. El análisis de los resultados obtenidos, en las evaluaciones y encuestas, fueron la base para realizar la caracterización y propuesta de cómo optimizar la realización de las evaluaciones virtuales.

Índice temático

| | |
|---|-------------------------------|
| RESUMEN | ¡Error! Marcador no definido. |
| Capítulo 1: Planteamiento del problema | 1 |
| 1.1 Introducción | 1 |
| 1.2 Antecedentes | 3 |
| 1.3 Planteamiento del problema..... | 6 |
| 1.4 Objetivos de investigación..... | 7 |
| 1.4.1 Objetivo general | 7 |
| 1.4.2 Objetivos específicos | 7 |
| 1.5 Justificación | 8 |
| 1.6 Delimitación del estudio | 8 |
| Capítulo 2: Marco teórico..... | 11 |
| 2.1.1 Metodología <i>b-learning</i> | 15 |
| 2.1.2 Características de la metodología <i>b-learning</i> | 17 |
| 2.1.3 Modelos de <i>b-learning</i> | 22 |
| 2.1.3.1 <i>El Modelo Instruccional</i> | 22 |
| 2.1.3.2. <i>El Modelo Valiathan</i> | 25 |
| 2.1.3.3 <i>El Modelo Twigg</i> | 26 |
| 2.1.4 Implementación de la metodología <i>b-learning</i> | 27 |
| 2.2 Evaluación virtual. | 28 |
| 2.2.1 Modelos de evaluación en espacios virtuales..... | 31 |
| 2.2.2 Enfoques de la evaluación en espacios virtuales de aprendizaje | 35 |
| 2.2.3 Etapas de evaluación del aprendizaje en procesos de formación virtual. | 37 |
| 2.2.4 Evaluación en procesos <i>b-learning</i> | 39 |
| 2.2.5 Características de la evaluación <i>b-learning</i> | 40 |
| Capítulo 3: Método..... | 52 |
| 3.1. El Estudio de Caso como Método de Investigación | 52 |
| 3.1.1 Características del Método Estudio de Caso | 53 |
| 3.1.2 Pasos de un Estudio de Caso | 54 |

| | | |
|--|---|-----|
| 3.2 | Diseño de la investigación..... | 54 |
| 3.2.1 | Características metodológicas..... | 54 |
| 3.2.2 | Información del contexto..... | 56 |
| 3.2.3 | Instrumentos..... | 58 |
| 3.2.4 | Calidad y credibilidad de los datos obtenidos..... | 60 |
| 3.3 | Análisis de información..... | 61 |
| Capítulo 4: Análisis y discusión de resultados | | 63 |
| 4.1 | Resultados..... | 67 |
| 4.1.1 | Resultados evaluación Virtual Vs. Presencial | 67 |
| 4.1.2 | Encuesta 1. Evaluación Presencial Vs. Virtual..... | 68 |
| 4.1.3 | Encuesta 2. Impacto de la metodología <i>b – learning</i> | 71 |
| 4.2 | Análisis..... | 75 |
| 4.2.1 | Resultados evaluación Virtual Vs. Presencial | 75 |
| 4.2.2. | Encuesta 1. Evaluación Virtual Vs. Presencial..... | 76 |
| 4.2.3 | Encuesta 2. Impacto de la metodología <i>b–learning</i> | 79 |
| Capítulo 5: Conclusiones..... | | 84 |
| Referencias..... | | 92 |
| Apéndices | | 96 |
| Apéndice A. Adecuación y actualización de la plataforma virtual | | 96 |
| Apéndice B. Encuesta “Impacto de la Metodología <i>b–learning</i> ” | | 97 |
| Apéndice C. Encuesta “Evaluación Virtual Vs. Evaluación Presencial” | | 98 |
| Apéndice D. Algunas de las respuestas dadas por los estudiantes en la encuesta “Evaluación Virtual Vs. Evaluación Presencial” | | 99 |
| Apéndice E. Algunas de las respuestas dadas por los estudiantes en la encuesta “Impacto de la Metodología <i>b–learning</i> ” | | 101 |
| Currículum Vitae..... | | 103 |

Capítulo 1: Planteamiento del problema

1.1 Introducción

En la actualidad, los avances tecnológicos aplicados especialmente en el campo de las comunicaciones, han transformado de forma gradual y significativa la manera de relacionarnos socialmente. La comunicación asincrónica, mediada por Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), sin duda ha potencializado el intercambio de información y se ha convertido en una herramienta valiosa para el sector educativo. Gracias al uso de las TIC se han abierto las puertas del conocimiento a un gran porcentaje de la población, cambiando de alguna manera las aulas de clase por espacios abiertos y a disposición de todos los integrantes de los procesos de formación.

Sin embargo, no se puede negar que es un nuevo reto para la educación estructurar ambientes de aprendizaje virtual, dando cumplimiento a los requisitos pedagógicos y de calidad requeridos por los estudiantes, quienes tienden a comparar los procesos virtuales con los presenciales, queriendo de alguna forma equipararlos. Además, se debe superar la tendencia que existe de considerar lo virtual como de segunda categoría, lo cual es totalmente falso. En este sentido, Levy (1999) señala:

"Lo virtual no es en modo alguno, lo opuesto a lo real, sino una forma de ser fecunda y potente que favorece los procesos de creación, abre horizontes, cava pozos llenos de sentido bajo la superficialidad de la presencia física inmediata" (p. 14).

Aquí, el autor sugiere que no se debe creer que en educación existe una contraposición entre lo virtual y lo presencial. Por el contrario, son dos ambientes de

aprendizaje enriquecidos con características propias, que a la vez pueden complementarse, como se puede evidenciar en los procesos *b-learning*.

La educación *b-learning* (*blended learning*) se ha convertido en la posibilidad de mezclar la educación virtual y presencial, dando así la oportunidad a los maestros de potenciar su práctica pedagógica y combinar los beneficios de estas dos metodologías, para generar cambios trascendentales en el proceso de enseñanza. Igualmente, le permite al estudiante acercarse a un uso más consciente de la tecnología y a encontrar diferentes herramientas tecnológicas que lo ayuden a mejorar en su proceso educativo, permitiéndole contar con la oportunidad de recibir explicación directa de su maestro, si así lo requiere (Aiello, 2004).

Partiendo de las características anteriormente mencionadas sobre los procesos *b-learning*, surgió entonces la idea de implementar herramientas virtuales en un curso cuya metodología se ha fundamentado en lo presencial, para así analizar la percepción de los estudiantes frente a su uso en los procesos evaluativos principalmente.

A partir de los resultados obtenidos con la presente investigación, se plantean algunas recomendaciones para realizar evaluaciones virtuales en la institución. Además, se hace una reflexión final del impacto del uso de la metodología *b-learning* como una herramienta que enriquece la educación, y no como el reemplazo del maestro, como a veces se cree.

1.2 Antecedentes

La reestructuración de la evaluación en entornos virtuales que favorezcan la autorregulación del aprendizaje, por parte de los estudiantes, es un problema que se debe abordar a la brevedad. En las modalidades *e-learning* y *b-learning* la evaluación es relevante y añade valor al proceso educativo, en la medida que en éstas se fortalezca la tendencia a convertir la evaluación en una oportunidad para que los estudiantes aprendan (Rodríguez e Ibarra, 2011).

A continuación se presenta la mirada que varios autores han hecho en torno a la evaluación en procesos *b-learning*.

Por ejemplo, en el libro *Manejando Estrategias de e - Learning: Diseño, Distribución, Implementación y Evaluación* (2005) su autor Badrul H. Khan hace un análisis del concepto de educación abierta. Él parte de lo que significa para la sociedad actual tener un aprendizaje flexible, abierto y disponible, sin la interrelación presencial estudiante-profesor. También analiza cómo el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha facilitado la distribución del conocimiento y el aprendizaje. En cuanto a la evaluación, Khan se enfoca en las personas, los procesos y los productos del aprendizaje mediados por TIC o virtuales. Hace su análisis partiendo de ocho categorías: Institucional, Pedagogía, Tecnología, Interfaz de Diseño, Recursos de soporte, Aspectos éticos, Administración y Evaluación. El autor sostiene que la evaluación del aprendizaje virtual no debe tener en cuenta solamente los resultados de los estudiantes, sino que debe partir desde la construcción de los materiales de aprendizaje y del proceso de enseñanza como tal.

Sobre el estudio, el autor concluye que la evaluación que se realiza en los ambientes virtuales de aprendizaje no depende únicamente del desempeño del profesor y del estudiante, sino también de la calidad de la plataforma, el diseño del curso y de los servicios de soporte.

Por otro lado, en el libro *Evaluación en Línea y Medidas: Fundamentos y Retos* (2006) de los autores Mary Hricko y Scott Howell, se presenta una propuesta de cómo se debe evaluar el aprendizaje de los estudiantes en los ambientes virtuales. El enfoque del proyecto establece que para realizar una correcta evaluación se deben tener en cuenta los siguientes aspectos: identificar qué se necesita evaluar, definir y planificar de manera sistemática el proceso de evaluación, definir los métodos adecuados para la realización de la evaluación y los datos necesarios para la construcción de las rúbricas de evaluación. Se propone que la mejor forma de realizar el proceso de evaluación en la modalidad virtual es a través de la realización de proyectos.

Por último, en el estudio de caso “*Metodología b-learning con Moodle para la enseñanza y evaluación del aprendizaje en las asignaturas de Redes de Computadores*” realizado por Gil y otros, en el Departamento de Física de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante en España, los autores parten del concepto de *b-learning* como un proceso de formación de modalidad semipresencial, que incluye tanto formación no presencial o virtual (*e-learning*) como formación presencial. La propuesta de investigación realizada consistió en utilizar la plataforma *Moodle* como entorno virtual de aprendizaje, que permitió incorporar la metodología *b-learning* en el proceso de enseñanza del curso Redes de Computadores en los años 2008/ 2009. Los autores

eligieron la metodología de trabajo *b-learning*, en el desarrollo de este curso, por considerar que este tipo de aprendizaje favorece los procesos de aprendizaje desde el paradigma pedagógico constructivista, ya que al utilizar plataformas se potencia la interactividad, la flexibilidad, la colaboración entre personas y el desarrollo del aprendizaje autónomo.

Las conclusiones más relevantes del estudio realizado y que servirán de base para el desarrollo de la presente investigación son:

- El desarrollo de la metodología *b-learning* exige el diseño de nuevos materiales educativos que fomenten y faciliten el aprendizaje autónomo, tales como documentos digitales, paquetes *web*, herramientas de interacción, exámenes de autoevaluación y de evaluación automática.
- El desarrollo de una encuesta de satisfacción al final del curso permite conocer la opinión de los estudiantes sobre las innovaciones educativas introducidas. Esto es importante porque permite optimizar los procesos.
- Finalmente, el desarrollo de este estudio cualitativo muestra cómo los nuevos sistemas de evaluación permiten mejorar el sistema de aprendizaje. Para el desarrollo de este estudio se compararon las calificaciones de los estudiantes antes y después de usar el nuevo sistema basado en *Moodle*, también se reflejó una influencia de los mecanismos de autoevaluación en la mejora de la calificación final.

1.3 Planteamiento del problema

La institución universitaria privada en donde se realizó la investigación ha venido realizando grandes esfuerzos para implementar una plataforma virtual de aprendizaje y preparar a sus docentes en la utilización de la misma, todo en aras de fortalecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

La implementación de herramientas de aprendizaje virtual en cursos presenciales no se debe hacer de manera abrupta, por el contrario debe ser un proceso paulatino para que su aplicación cumpla, no solo con las expectativas institucionales, sino con las de los estudiantes.

El curso Fundamentos de Química no es ajeno a estos procesos institucionales y por esto se han venido implementando actividades virtuales con el fin de estructurarlo dentro de la metodología *b – learning*. Sin embargo, con el ánimo de comenzar a introducir esta metodología dentro del curso, y principalmente para los procesos evaluativos, se realizó esta investigación, en la cual se buscó conocer la opinión de los estudiantes frente a la implementación de metodología *b – learning* en lo referente a la evaluación virtual.

Para alcanzar esta meta se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la percepción de los estudiantes frente a la evaluación virtual, en relación a la evaluación presencial, en los procesos *b-learning*?

1.4 Objetivos de investigación

1.4.1 Objetivo general

Realizar un estudio de caso sobre la percepción que tienen los estudiantes de un grupo del curso Fundamentos de Química, que se dicta en una institución universitaria privada ubicada en la ciudad de Bogotá (Colombia), acerca de la evaluación virtual, en relación con la presencial.

1.4.2 Objetivos específicos

Revisar la percepción de un grupo de estudiantes del curso Fundamentos de Química sobre la evaluación virtual.

Estudiar las diferentes situaciones que afectan en los resultados de los estudiantes en las evaluaciones virtuales y presenciales.

Analizar los factores positivos y negativos que encuentran los estudiantes sobre la evaluación virtual.

Analizar qué factores extrínsecos e intrínsecos repercuten en los resultados obtenidos por los estudiantes en las evaluaciones realizadas de manera virtual.

Revisar el impacto de la aplicación de la metodología *b – learning* en el desarrollo del curso Fundamentos de Química.

1.5 Justificación

La utilización de plataformas virtuales en los procesos de enseñanza - aprendizaje se ha convertido en una práctica habitual en los diferentes ámbitos educativos, gracias a que su uso facilita la distribución y acceso al conocimiento y, además, ayuda a que la comunicación de los diferentes actores que intervienen en el proceso sea más efectiva.

Partiendo de la base de este nuevo escenario, el uso de *software* educativo se convierte en una herramienta importante para la educación, por lo que exige el diseño de metodologías y herramientas adecuadas para satisfacer sus nuevos requerimientos (Rosanigo, 2005). Por tanto, la correcta implementación de estas plataformas es un tema que se debe abordar en las instituciones educativas, con el fin que el uso de estas herramientas virtuales tengan un impacto favorable en la vida académica.

De ahí que sea importante el desarrollo de esta investigación, ya que conocer la percepción de los estudiantes frente a la realización de evaluaciones virtuales, especialmente en los procesos de aprendizaje desarrollados a través de la metodología *b-learning*, sería el punto de partida para implementar estas actividades en el curso Fundamentos de Química en futuros semestres académicos.

1.6 Delimitación del estudio

Esta investigación se desarrolló en un grupo del curso Fundamentos de Química que se dicta en una institución universitaria privada ubicada en la ciudad de Bogotá (Colombia). A este curso pertenecen estudiantes de primer semestre de las diferentes carreras de ingeniería que allí se ofertan.

El curso Fundamentos de Química es obligatorio para todos aquellos estudiantes que obtuvieron un puntaje menor de 60 puntos en la asignatura de Química en la Prueba de Estado Saber 11 que realiza el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, a través del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Esta prueba la realizan todos los estudiantes de último año de escolaridad y evalúa todas las asignaturas vistas en su formación inicial (primaria y bachillerato), el puntaje máximo a obtener en la prueba es de 100.

Por tanto, con la implementación del curso de Fundamentos de Química, la ECI busca que los estudiantes de primer ingreso a la universidad alcancen las competencias necesarias en química para ofertarles otros cursos de profundización en su carrera. Para apoyar los procesos de aprendizaje de sus estudiantes y ayudarles a alcanzar los niveles deseados en los diferentes cursos, la ECI está implementando el uso de Aulas Virtuales, utilizando la plataforma LMS *Moodle*. Aunque, a nivel general la implementación de esta herramienta es incipiente y hasta el momento se encuentra en un proceso de socialización con los docentes y estudiantes, iniciando con la realización de capacitaciones para que estos empiecen a utilizarla y la vean como un recurso valioso.

Sin embargo, el departamento de Ciencias Naturales, al cual pertenece el curso objeto de esta investigación, ha avanzado en la implementación de esta plataforma de aprendizaje y ha diseñado una serie de módulos, que sirven como apoyo al desarrollo del curso, y para que los estudiantes cuenten con un material de trabajo extra clase.

Hasta la fecha no se han realizado evaluaciones a través de la plataforma, éstas se llevan a cabo de forma presencial. Con el desarrollo de esta investigación se pretende, no solo iniciar con el proceso de realización de evaluaciones utilizando el Aula Virtual,

sino revisar el impacto que esto tendría en los estudiantes y en su proceso de aprendizaje.

La investigación se realizó durante el segundo semestre de 2014. En la ECI cada semestre está dividido en tres periodos académicos, cada uno tiene una duración de 5 semanas calendario. En una sesión de clase de la segunda semana del primer periodo académico, se realizó un trabajo de conocimiento de la plataforma virtual. Las evaluaciones y encuestas, que constituyen los instrumentos de esta investigación, se aplicaron en las dos semanas finales del primer periodo académico.

Dentro de la investigación se buscó que todos los estudiantes pertenecieran al mismo curso, con el fin de garantizar que todos recibieran la misma formación e instrucciones.

Vale la pena aclarar que con la realización de esta investigación no se pretende dar una solución general a la variedad de problemas que se presentan al momento de aplicar evaluaciones virtuales en diferentes contextos. A través del desarrollo de esta investigación solo se busca conocer la percepción de una población limitada de estudiantes de la ECI sobre la aplicación de evaluaciones virtuales, así como su opinión sobre el uso de la metodología *b - learning* con el fin de dar recomendaciones que sirvan como base para la realización de estas actividades en el desarrollo de futuros cursos.

Capítulo 2: Marco teórico

2.1 Educación virtual

La educación virtual surgió debido a dos factores: primero, el nacimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Estas han permitido la socialización del conocimiento fuera de las tradicionales aulas de clase (Area, 2009) y segundo, las exigencias de la sociedad de generar ciudadanos con competencias técnicas y tecnológicas, que les ayuden a afrontar los cambios sociales que no se detienen. Se puede decir que la educación virtual ha surgido como respuesta a las demandas de la sociedad.

La educación ha tenido que adaptarse y cambiar, debido a tres factores sociales: (i) la afirmación de que la educación es un proceso que se da a lo largo de toda la vida, y no se lleva a cabo únicamente en los espacios cerrados de un salón de clase; (ii) todos los espacios de interacción humana suponen en sí escenarios educativos; (iii) el surgimiento de las TIC que cambiaron los contextos educativos y proponen nuevas formas de interrelación alumno–profesor–conocimiento. Las TIC masificaron el conocimiento y le quitaron la potestad del mismo al profesor (García, 2007).

Dentro de la educación virtual se pueden destacar dos tipos de modalidades: la modalidad *e-learning*, que se caracteriza por estar mediada completamente por el uso de las TIC. En esta modalidad no hay interacción presencial entre los integrantes del curso, toda la comunicación y el proceso enseñanza–aprendizaje se desarrolla a través de herramientas tecnológicas. La metodología *e-learning*, se da gracias a la

implementación de aulas virtuales, que, como su nombre lo indica, son espacios pedagógicos mediados por tecnología, que permiten la interacción alumno-profesor, alumno-alumno. Estas aulas cuentan con diferentes espacios de comunicación sincrónica y asincrónica, asimismo permiten desarrollar actividades y realizar la evaluación de las mismas. El *e-learning* se caracteriza por su flexibilidad, interacción de personas que se encuentran en contextos y espacios geográficos diferentes, la comunicación permanente entre todos los integrantes del curso, permitir mayor cobertura y generar autonomía en los estudiantes, ya que ellos pueden organizar sus tiempos y espacios de trabajo (Area, 2009).

La otra modalidad es la *b-learning* (*blended learning*), como su nombre lo indica, es una mezcla de metodologías. El *b-learning* se da en procesos educativos semi-presenciales o a distancia. En esta metodología no solo se cuentan con espacios de interacción virtual, sino también presencial. Busca integrar estos dos ámbitos educativos en pro del desarrollo de los estudiantes.

La metodología *b-learning* ha significado una oportunidad de aprendizaje importante para muchos estudiantes que, algunas veces, por cuestiones de tiempo no pueden asistir de forma constante y presencial a un aula de clase. El análisis de esta modalidad como una alternativa de transformación de la educación fue objeto de estudio en la investigación realizada por Camacho (2012). En este estudio la autora realiza un análisis sobre la importancia y relevancia del *b-learning* en los cambios educativos que actualmente demanda la educación, la sociedad y los estudiantes, los cuales cuentan cada vez más con diferentes avances tecnológicos y diversas formas de comunicarse.

Del estudio realizado sobre el impacto de esta metodología en el ámbito educativo, se destaca lo siguiente:

- La metodología *b-learning* permite a los estudiantes acercarse de forma paulatina a la tecnología. Ayudándoles así a adquirir competencias tecnológicas y a aprender sobre los diferentes recursos tecnológicos con lo que se cuentan actualmente.
- El poder contar con un espacio de asesoría presencial con su docente hace que los estudiantes se sienten más seguros frente al uso de la tecnología. Esto debido a que las dudas que surjan en cuanto al manejo de los recursos de aula pueden ser aclaradas con los docentes, a fin de familiarizarse más con los entornos virtuales de aprendizaje.
- Existe un alto número de estudiantes interesados en estudiar bajo esta modalidad, sin embargo, algunas veces presentan deficiencias en el uso de las TIC y en el desarrollo de competencias tecnológicas. Este es un aspecto negativo que se puede encontrar cuando se trabaja tecnología. A este factor también se le añaden los fracasos que algunos estudiantes tienen al estudiar de forma virtual. Debido a que por la falta de conocimiento de la plataforma no pueden realizar algunas actividades y terminan por abandonar el curso. Es importante aquí el acompañamiento del docente para asesorar de manera eficiente y oportuna a los estudiantes.

- Se debe continuar trabajando para que los estudiantes hagan uso correcto de los diferentes espacios con los que cuenta la plataforma. Aunque es importante que los estudiantes se sientan a gusto y con confianza en el uso de los espacios de interacción, es indispensable que se haga énfasis en la utilización correcta de los mismos. El docente debe indicar a los estudiantes la importancia del uso de un lenguaje adecuado, además de la correcta redacción.
- La participación y motivación de los estudiantes para trabajar bajo esta metodología está ligada al uso que el docente haga de la plataforma y sus recursos, además de la motivación que presente frente al trabajo y a la manera como incentive a sus alumnos.

Los procesos de enseñanza–aprendizaje orientados bajo la metodología *b-learning*, como lo presentó el estudio realizado por Camacho (2012), son de interés para los estudiantes que buscan nuevas alternativas de aprendizaje con respecto al tiempo con el que cuentan. Pero se debe seguir trabajando en el desarrollo de competencias tecnológicas, para que cada vez más personas se animen a aprender a través de esta modalidad.

Además, dentro de la nueva estructura de la educación, que se desea implementar actualmente, la cual se caracteriza por ser permanente, abierta e inmersa dentro de la sociedad, uno de sus grandes aliados potenciales serán las tecnologías de información y de comunicación (López, s.f).

El uso de *software* o plataformas educativos en la educación se puede justificar teniendo en cuenta lo expresado por Squires (1997) “se ha descubierto que, como consecuencia de muchas actividades emprendidas cuando se utiliza *software* educativo, los estudiantes pueden responsabilizarse más de su propio aprendizaje que en otros casos” (p. 80). Esto a su vez se une a la idea de que la utilización de recursos tecnológicos favorece el clima de la clase y “ayuda a crear ambientes enriquecidos de aprendizaje y favorece el aprendizaje significativo” (Squires, 1997, p. 80).

El modelo *b-learning* o mixto combina los mejores recursos de la educación presencial y la virtual. Este tipo de metodología tiene una alta tendencia actual, debido a la posibilidad para los docentes de analizar la mejor propuesta didáctica con incorporación de todos los recursos, de acuerdo a las características de los estudiantes, su contexto y la temática a abordar o habilidad a desarrollar en los estudiantes (López, s.f).

Las características de esta modalidad se explican con mayor detalle en el siguiente apartado.

2.1.1 Metodología *b-learning*.

La metodología *b-learning* combina los métodos de instrucción en línea, *e-learning*, y el presencial (Herrera, 2009). El concepto *b-learning* (*blended learning*) surge como respuesta a la necesidad de dar diversidad al proceso de enseñanza–aprendizaje. En esta metodología se unen la riqueza de la comunicación e interacción humana con los recursos y posibilidades de las TIC. La metodología *b-learning*

responde de manera asertiva a las tendencias actuales de la educación, en donde se ha dejado de pensar en lo que se enseña y se ha comenzado a pensar en lo que se aprende (Aiello, 2004).

Cuando se piensa en procesos educativos se tiende a suponer que hay una dicotomía entre la educación presencial y la virtual; que son procesos opuestos y no complementarios. La implementación de procesos educativos basados en la metodología *b-learning*, ayudan a romper los esquemas de presencialidad vs. virtualidad, procesos centrados en el profesor vs. procesos centrados en los estudiantes, transmitir conocimientos vs. desarrollar capacidades, escribir vs. observar, tablero vs. vídeo digital, etcétera (Aiello, 2004).

Por tanto, con el uso de la metodología *b-learning* se combinan los recursos y procedimientos de la educación presencial y virtual, los cuales se ajustan a las necesidades de formación de los estudiantes (Monguet, 2006).

Esta metodología también invita a los diferentes actores que intervienen en los procesos educativos: investigadores, docentes, administradores, padres de familia y estudiantes, a pensar en generar espacios educativos más incluyentes y que les permitan a los alumnos a tener nuevas formas de acercarse al conocimiento. Además, se constituye en una oportunidad para darle un sentido educativo a la creciente tecnología (Morán, 2012).

Sobre la metodología *b-learning* se han realizado diferentes estudios con el fin de evaluar su efectividad y alcances. Por ejemplo, en la Universidad Nacional del

Nordeste en Argentina se realizó un estudio sobre el desarrollo y evaluación de esta metodología en los procesos de enseñanza–aprendizaje en la asignatura de Sistemas (López, s.f). Las conclusiones más importantes de este estudio y las cuales servirán como base para el desarrollo de la presente investigación son las siguientes:

- Se determinó que es importante analizar el contexto de los estudiantes antes de implementar la metodología *b-learning*. Se debe conocer la facilidad de acceso de los estudiantes a los recursos tecnológicos.
- La modalidad de aprendizaje mixto es preferida por estudiantes que se encuentran trabajando y buscan una opción de aprendizaje más flexible y en la que puedan manejar su tiempo.
- Se deben evaluar los recursos didácticos que se encuentran en el aula virtual, para que sean claros y coherentes con las temáticas y objetivos de aprendizaje planteados.

Este estudio plantea criterios interesantes sobre las variables que se deben tener en cuenta al momento de analizar los resultados de la metodología *b-learning*, sin embargo, como el mismo autor lo plantea, se deben revisar las actividades propuestas dentro del aula virtual para que la evaluación sea coherente.

2.1.2 Características de la metodología *b-learning*.

La metodología *b-learning*, en los últimos años se ha ido convirtiendo en una forma muy popular de educación en línea. El poder combinar las fortalezas de las actividades sincrónicas (en este caso pueden ser presenciales) y asincrónicas (virtuales)

genera una relación con una sinergia interesante. Por esto se piensa que el *b-learning* tiene el potencial suficiente para transformar la educación superior (Herrera, 2009).

De acuerdo con Herrera (2009), dentro de las características principales de la metodología *b-learning* se pueden destacar las siguientes:

- Riqueza pedagógica: se cuenta con variedad de recursos, que pueden ser utilizados en diferentes contextos, presenciales o virtuales.
- Acceso al conocimiento: se cuenta con recursos en línea y material tangible.
- Interacción social: la comunicación e interacción entre los participantes del proceso no finaliza al terminar la jornada escolar. Se cuenta con medios de comunicación asincrónica y sincrónica que le permiten al estudiante y al profesor mantener una comunicación permanente.
- Costo-efectividad: el proceso educativo se puede desarrollar con varias personas a la vez, sin la fatiga de estar todo el día en un salón de clase.

Para desarrollar trabajos dentro de la metodología *b-learning*, se debe tener especial cuidado en equilibrar los recursos tecnológicos, para no sobrecargar a los estudiantes, ni tampoco hacer un uso excesivo que hagan perder de vista su intencionalidad y su valor como recurso de aprendizaje (Monguet, 2006).

En la metodología *b-learning* se pueden tener en cuenta los siguientes indicadores que definen este modelo (Zapata, 2001):

Tecnológico:

- El sistema permite el trabajo asíncrono
- Se cuentan con estándares de comunicación y desarrollo de procesos.
- El sistema tiene la posibilidad de operación con diferentes navegadores.

Pedagógico:

- Se emplea uno o varios modelos pedagógicos en la construcción de las actividades.
- Se fundamenta en un currículo establecido.
- Las actividades son variadas y con una didáctica diferenciadora.
- Las herramientas tecnológicas de la plataforma tienen una alta usabilidad.
- La plataforma permite la realización de actividades interactivas y colaborativas.
- Se evalúa el proceso formativo del alumno al interactuar con el ambiente virtual.
- Se evalúan las estrategias del profesor aplicadas en la plataforma virtual.
- Se evalúan los recursos con los que cuenta el espacio virtual.
- Los contenidos y actividades virtuales son coherentes con el trabajo que se realiza de forma presencial.
- A través de la plataforma se pueden realizar actividades de evaluación grupales o colaborativas.
- Se evalúa la integración de los recursos virtuales y con los presenciales.
- Se plantean criterios de evaluación claros para evitar la subjetividad del proceso.

Participación:

- La conectividad con el espacio virtual es fácil.
- Hay una alta usabilidad del espacio virtual.
- Hay eficacia en la participación del espacio virtual.

Innovación:

- El espacio virtual se actualiza frecuentemente para tener contenidos y actividades acordes a las características de los estudiantes y que responden a las necesidades que demanda la sociedad.
- Incorporación de las últimas tecnologías en el espacio virtual.
- Se adaptan los últimos enfoques pedagógicos, didácticos y tecnológicos dentro del espacio virtual.

Transparencia:

- El sistema se actualiza automáticamente para permitir la recepción de información real a los usuarios.
- La interfase del espacio virtual es fácil y amigable.
- La interfase del sistema se adapta fácilmente.

Dentro de las características de la metodología *b-learning* y su relación con el proceso de evaluación, se puede revisar la investigación desarrollada por Gil (s.f), a través de un estudio realizado en la Escuela Politécnica Superior en España. En este estudio se encontró que este tipo de metodología les resulta novedosa a los estudiantes,

fomenta y facilita el aprendizaje autónomo. Los procesos como autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación son importantes en el desarrollo de esta metodología, ya que permiten mejorar el sistema y ayudan a renovar las actividades propuestas dentro del aula. También se resalta que la realización de evaluaciones de forma virtual ayuda a los estudiantes a conocer sus dificultades casi de forma inmediata, al conocer los resultados al instante, lo cual los motiva a revisar nuevamente los temas y a profundizar en las temáticas.

Por otro lado, en un estudio realizado por Durán *et al* (2011), en la Universidad Católica de Santiago del Estero en Argentina, sobre la implementación del modelo *b-learning* en la asignatura Simulación. De esta investigación realizada se obtuvieron resultados importantes, que se pueden asociar a los que se buscan con el desarrollo de la presente investigación. Dentro de los aportes más significativos de este estudio se destaca:

- La experiencia de aprendizaje bajo esta metodología fue positiva para los estudiantes, debido a que se sintieron más integrados al proceso de enseñanza–aprendizaje y vieron en los recursos del aula virtual una oportunidad para profundizar en los conceptos.
- Se destaca la importancia del trabajo colaborativo en el aula virtual como una oportunidad valiosa de interacción y aprendizaje. Además, ayuda a los estudiantes a fortalecer sus competencias tecnológicas.
- La comunicación permanente entre los estudiantes y el profesor favorece el proceso de aprendizaje, generando un ambiente de confianza en el aula.

2.1.3 Modelos de *b-learning*

No hay un estándar establecido para la aplicación de la metodología *b-learning* y en las instituciones educativas los han implementado de diferentes maneras, según las necesidades y características de la misma (Herrera, 2009). Frente a la necesidad de establecer algunos lineamientos a seguir para desarrollar procesos educativos bajo esta modalidad se han propuesto algunos modelos, que buscan garantizar la efectividad del aprendizaje en ambientes mixtos o *b-learning* (Herrera, 2009). Han sido diferentes autores e investigadores los que han aportado a la construcción de estos modelos. A continuación se presentan algunos de los modelos más destacados (Herrera, 2009).

2.1.3.1 El Modelo Instruccional

Se parte de la idea de que el modelo *b-learning* brinda a los profesores la oportunidad de generar procesos educativos personalizados, que se encuentran centrados en los objetivos educativos propuestos inicialmente y en las características y necesidades de los alumnos. Dentro de este modelo se plantea entonces la realización de diferentes actividades basadas en: aprendizaje a su propio ritmo o virtual y el aprendizaje presencial en el aula. Herrera (2009) define algunas de las características de este modelo de la siguiente forma:

- Aprendizaje a su propio ritmo: hace referencia a las actividades que el alumno lleva a cabo a través del uso de la plataforma de aprendizaje. Las actividades pueden ser realizadas durante sus ratos libres, es decir, se pueden realizar en cualquier momento y en cualquier lugar, sin necesidad de la presión intrínseca que el profesor ejerce en el aula de clase.

- *E-learning* en vivo: se programan espacios de encuentro “presenciales” a través del aula virtual. Existe un compromiso de los alumnos a asistir, de igual forma, como si fuera una clase presencial. Es un espacio para hacer preguntas e interactuar en tiempo real con el profesor y demás compañeros.
- Dinámico: el proceso se desarrolla de manera efectiva y rápida. Gracias a las diferentes herramientas tecnológicas se puede acceder a variedad de información y consultar información con expertos.
- En tiempo real: se trabaja en tiempo real, el alumno solicita información que puede ser obtenida de manera casi inmediata, sin necesidad de esperar a encuentros futuros presenciales.
- Colaboración: un principio base de la educación mediada por TIC es el aprendizaje colaborativo. Las personas aprenden gracias a que construyen con los demás. A través de la red los alumnos pueden conectarse con colegas que se encuentran en otros países y viven en otras culturas, esto enriquece el proceso de aprendizaje y lo diversifica.
- Personalizada: es libertad del alumno elegir los espacios de trabajo y el orden por el que iniciará a realizar las actividades. Esto da libertad de aprendizaje a cada alumno. Si bien es cierto que en todos los cursos se plantean unos objetivos que el alumno debe alcanzar, esta metodología le da la oportunidad de hacerlo a su ritmo.

- Completa: el proceso de enseñanza aprendizaje no se da en un formato único. Se ofrecen muchas fuentes de aprendizaje que permiten al alumno seleccionar la que más se ajusta a su perfil y necesidades.
- Capacitación de la organización: la posibilidad de conformar comunidades de trabajo, es sin duda una de las ventajas de incluir dentro de los procesos presenciales procesos *e-learning*.

Además de las características mencionadas, otro aspecto importante que se debe tener en cuenta para lograr una gestión eficaz en la inclusión de modelos *b-learning* es que la calidad debe incluir los siguientes ingredientes (Herrera, 2009):

- Contar con un instructor idóneo, con conocimientos específicos y técnicos, que dirija el proceso de enseñanza–aprendizaje.
- Asistencia permanente y personalizada a través de medios como el correo electrónico y el *chat*.
- Realizar algunas clases virtuales, además de las presenciales, con el fin de acercar al estudiante a la metodología, y que se sienta cómodo con los procesos que se están desarrollando.
- Mantener una interacción permanente entre alumnos y profesor, para estimular el aprendizaje en grupo.
- Contar con soporte y asesoría para temas relacionados con la gestión del aprendizaje (matrícula, plataforma LMS, etc.).
- Evaluar el aprendizaje de forma pertinente y de acuerdo a la metodología de trabajo realizada en el curso.

- Generar al final del curso un certificado o diploma que den fe que el alumno tomó y aprobó el mismo.

2.1.3.2. *El Modelo Valiathan*

El autor Valiathan (2002, citado en Herrera, 2009), plantea que la metodología *b-learning* está caracterizada por tres modelos:

1. *Modelo orientado a destrezas*: se busca que a través de la interacción entre el profesor y el alumno, la cual puede ser por medio de correos electrónicos, foros o de manera presencial, el alumno desarrolle habilidades y maneje contenidos, no solo al nivel de conocimiento sino de aplicación.

2. *Modelo orientado a las actitudes*: se combinan las características del aprendizaje tradicional con las del aula virtual, buscando el desarrollo del aprendizaje colaborativo en línea. Se recomienda este modelo para la enseñanza de contenidos en los que se requiere que los estudiantes ensayen nuevos comportamientos en un entorno libre de sesgos. En este modelo se utiliza mucho la asignación de roles a los alumnos para hacerlos tomar posiciones dentro de una organización y afianzar su liderazgo y el trabajo colaborativo.

3. *Modelo orientado a competencias*: es adecuado para facilitar el aprendizaje de conocimiento tácito, debido a que este conocimiento es mejor asimilado a través de la observación y la interacción con los expertos. Por lo tanto, las actividades a realizar pueden incluir una combinación entre las herramientas de apoyo y la tutoría presencial.

2.1.3.3 *El Modelo Twigg*

El modelo de *b-learning* propuesto por Twigg (2003, citado en Herrera, 2009) hace énfasis en la importancia de las relaciones entre el alumno y el profesor o tutor y la manera en que los individuos aprenden. La característica principal de los cuatro paradigmas que plantea Twigg es la concepción de "espacio de aprendizaje", que es un concepto tanto físico como virtual. Por tanto, en un proceso *b-learning*, se debe evaluar el impacto del espacio físico y el virtual, en torno a la organización del aprendizaje. Dentro del modelo Twigg se plantean los siguientes modelos de enseñanza–aprendizaje (Herrera, 2009):

1. *Modelo suplementario*: las estructuras de enseñanza–aprendizaje tradicionales de los cursos se mantienen con el apoyo de materiales y actividades *e-learning*.
2. *Modelo de sustitución*: los encuentros presenciales se sustituyen por actividades y comunicación vía *e-learning*.
3. *Modelo Emporium*: la cátedra magistral es reemplazada por la realización de actividades *e-learning* apoyadas por un acceso abierto a diferentes recursos de aprendizaje.
4. *Modelo buffet*: los alumnos organizan su itinerario de trabajo de forma flexible y que les permite llevar su proceso a través de diferentes entornos de aprendizaje y/o actividades que ellos mismos seleccionan.

2.1.4 Implementación de la metodología *b-learning*

El avance tecnológico, especialmente en lo referente a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), ha traído consigo cambios sustanciales en el sector educativo (Contreras, 2010), y esto ha conllevado a la modernización de los ambientes rutinarios de aprendizaje, los cuales se caracterizan por la innovación y transformación constante de los espacios y metodologías de trabajo (González. 2011).

La universidad no ha sido ajena al proceso de incorporación de las TIC en sus aulas de clase. Actualmente, en las instituciones universitarias se está dando una transición desde la clase impartida en el ambiente tradicional del salón de clase, a la clase en el ciberespacio, en la cual tanto maestros como alumnos se comportan de distinta manera (Ramírez, 2005).

De lo anterior surge que tanto maestros como alumnos deban asumir nuevos roles dentro de este proceso de modernización de la educación (Contreras, 2010). En el caso de los maestros, estos deben tener no solo conocimientos sobre su área específica de enseñanza, sino que también deben conocer sobre el uso de las herramientas virtuales de aprendizaje y de las estrategias didácticas que se pueden implementar a través de éstas (Salinas, 2004). Por otra parte, los estudiantes también deben modificar su rol dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje. Dentro de la metodología *b-learning* el estudiante es más participativo, autónomo y responsable de su proceso de aprendizaje (Salinas, 2004).

La implementación de la metodología *b - learning* no se debe entender como el simple hecho de incorporar herramientas tecnológicas en el aula , sino como el acto de complementar y/ o reemplazar algunas actividades de enseñanza - aprendizaje con otras apoyadas en el uso de la tecnología (Ramírez, 2005). De todas formas, es necesario señalar que no se puede desconocer que por mucho tiempo las clases magistrales se utilizaban herramientas como vídeos y presentaciones, lo que se puede asumir como el inicio de la aplicación de esta metodología (González, 2011).

Por último, se debe aclarar que las actividades apoyadas en el uso de la tecnología que se implementen en el aula de clase deben responder a las necesidades de los estudiantes y, además, deben tener un objetivo y sustento pedagógico dentro de la metodología de trabajo del curso. No se debe pretender integrar actividades aisladas y descontextualizadas dentro del trabajo académico, de ser así las TIC perderían importancia y su valor agregado para el aprendizaje de los estudiantes sería mínimo (Bartolomé, 2004).

2.2 Evaluación virtual.

La evaluación de los aprendizajes de los estudiantes es un proceso educativo que puede tener diferentes propósitos. Para los profesores el más evidente es el de calificar el nivel de alcance de los objetivos de aprendizaje propuestos para el desarrollo del programa o curso académico. El proceso evaluativo tiende a dividirse o realizarse en diferentes periodos del proceso, que se consideran para la evaluación final del curso. En psicología educativa se le llama a esta actividad evaluación sumativa, término acuñado para diferenciarla de otro tipo de proceso que, aun cuando también tiene como fin

valorar el avance en el logro o alcance de los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje, no se toma en cuenta para determinar la calificación final del alumno y solo se realiza con el propósito de apoyar el aprendizaje, a estos últimos procesos se les conoce como evaluación formativa (Woolfolk, 2006).

Mirando otros enfoques de la evaluación, estos parecen demostrar que, en la práctica, dentro de los propósitos principales de estas actividades están el de establecer escalas sociales y la de rendir cuentas a las personas, instituciones u organismos que patrocinan los programas educativos. Sin embargo, un indicador fundamental para determinar el nivel de excelencia educativa es la evaluación del aprendizaje de los estudiantes. A los diferentes organismos, ya sean internos o externos de la institución educativa y especialmente a la sociedad, buscan conocer si los estudiantes están recibiendo una educación de calidad y asegurarse que los alumnos adquieren las destrezas, conocimientos y habilidades que necesitan para graduarse e integrarse de manera productiva a la sociedad (Navia, s.f).

La evaluación realizada bajo la metodología *b-learning*, pretende los mismos objetivos enunciados anteriormente. Aunque las formas sean diferentes, el fin es el mismo: determinar qué tan bien están aprendiendo los alumnos. Para así, sobre esta base, las instituciones puedan reestructurar sus programas, capacitar a sus profesores y mejorar su sistema educativo, que para el caso del *b-learning* se puede hacer a través de un adecuado aprovechamiento de los recursos tecnológicos con los que se cuenta.

Otro aspecto importante de la evaluación es realizar la retroalimentación de los resultados a los alumnos, profesores, directivos, padres de familia y sociedad. Con la realización de esta actividad se busca cumplir tres propósitos básicamente: apoyar el proceso de aprendizaje, medir el desempeño alcanzado y valorar programas educativos (Pellegrino, Chudowsky y Glaser, 2001).

Los procesos de evaluación que se llevan a cabo en ambientes virtuales de aprendizaje, al igual que en la presencialidad, permiten generar juicios de valor y reflexionar sobre la metodología de trabajo desarrollada. Aunque se debe anotar que, como en todo proceso de análisis se generan tensiones y conflictos, principalmente porque se intentan reproducir las prácticas evaluativas de los sistemas tradicionales, lo cual no resulta del todo conveniente, si se tiene en cuenta que las características y recursos utilizados son diferentes (Navia, 2007).

Una de las diferencias principales de la evaluación que se realiza en forma presencial, con la que se realiza de manera virtual, es que en la segunda se puede desarrollar de forma permanente gracias a las herramientas de interacción con las que se cuenta. Además, en el desarrollo de las evaluaciones virtuales se estimula la autonomía y la autorregulación, ya que el estudiante realizará sus evaluaciones sin contar con la presencia del profesor, quien en la presencialidad regula la disciplina (Navia, 2007).

La evaluación no puede mirarse solo desde el punto de vista sumativo, de donde se obtienen valores para la clasificación de los alumnos. Esta debe enfocarse a lo

formativo, en donde las experiencias de los estudiantes enriquecen el proceso y desde sus resultados se mejora la práctica educativa (Escudero, 2003).

Para que la evaluación virtual tenga un efecto positivo en el aprendizaje, se deben considerar espacios de trabajo colaborativo e interacción en el desarrollo de la misma, para potencializar una de las mayores cualidades de la virtualidad: la diversidad de medios de comunicación e interacción. No vale la pena generar evaluaciones memorísticas o completamente conceptuales. Dadas las características del contexto virtual, se debe propender por la aplicación de conceptos, relación de información e interacción de los diferentes actores del proceso (Navia, 2007).

Dentro de la evaluación virtual cobra un papel importante y central, la autoevaluación y la coevaluación. Debido a que el aprendizaje en esta metodología es más autónomo (Navia, 2007).

2.2.1 Modelos de evaluación en espacios virtuales

Los modelos de evaluación en espacios virtuales de aprendizaje están limitados, especialmente por las características propias de cada entorno virtual. Además, se debe tener en cuenta que en la actualidad no se cuenta con una homogeneidad de modelos, por el contrario, se tienen muchos debido a la diversidad de actividades que se pueden mediar utilizando las TIC. Por tanto, se hace difícil su categorización. A continuación se presenta una tabla comparativa (adaptada de Capacho, 2011) de los diferentes modelos que se identifican actualmente.

Tabla 1.

Tabla comparativa de modelos de evaluación en espacios virtuales

| Nombre del modelo | Autor y Año | Bases teóricas | Núcleo del modelo | Evaluación del aprendizaje | Fortalezas | Debilidades |
|---|--|---|---|-----------------------------------|--|--|
| Evaluación inteligente de educación a distancia | Flora Chia – I Chang (2002) | Matemáticas Teorías de Sistemas | Sistema de monitoreo automático del alumno | Cuantitativo | Ecuaciones matemáticas | Difícil realizar la programación |
| Evaluación de ambientes virtuales de aprendizaje a partir del marco conversacional. | Sandy Britain i Oleg Liber (1999) | Educación Comunicación | Estructuración del proceso comunicativo profesor-alumno a través de las plataformas | Cualitativo | Flujo de comunicación uno a uno: profesor-alumno | No evalúa automáticamente la conversación. Juicio de valor subjetivo |
| Modelo cibernético. | Sandy Britain i Oleg Liber (1999) | Teoría de Sistemas y Teoría de las Comunicaciones | Canales claves de comunicación operacional | Cualitativo Cuantitativo | Flujo de comunicación de uno a varios | No evalúa beneficios pedagógicos |
| Formación abierta y a distancia a través de redes digitales. | Miguel Zapata Ros (2001) | Pedagogía y Tecnología | Redes digitales soportadas por modelos de redes de aprendizaje | Cualitativo Cuantitativo | Elementos definitorios del modelo | Indicadores de innovación y transparencia no claramente definidos |
| Modelo sistemático basado en el uso de objetivos alcanzables. | Jim Moshinskei (2004) | Educación Teoría de Sistemas Matemática | Definición de estados antes, durante y después del curso virtual | Cuantitativo | Utilización de la estadística para evaluar el aprendizaje del alumno | Análisis de datos cualitativos del aprendizaje del alumno |
| Modelo para incrementar el éxito del alumno a través del aseguramiento de la calidad. | Kristina Kauffman y Andy Howard (2004) | Educación Informática aplicada a espacios virtuales | Definiciones de indicadores de calidad centrados en los logros del alumno. | Cualitativo Cuantitativo | Definición de obstáculo, estrategias de solución y salidas de los alumnos en cada indicador. | Complejidad en la utilización por la extensión en número de indicadores. |

(Continuación)

| Nombre del modelo | Autor y Año | Bases teóricas | Núcleo del modelo | Evaluación del aprendizaje | Fortalezas | Debilidades |
|-------------------------------------|---|--|---|----------------------------|--|---|
| Modelo de evaluación de conexiones. | Claudia Zea, María Atuesta y Miguel González (2000) | Pedagogía Informática Telemática Evaluación | Análisis semántico relacional de un ambiente de aprendizaje | Cualitativo | Definición de la concepción sistémica del modelo: contexto, infraestructura, estructura, función, clima y resultados | Requiere altos niveles de organización para el desarrollo de proyectos grupales al interior de la institución y entre varias instituciones al implementar el proyecto |

De los modelos anteriores, se debe analizar que no todos cuentan con una estructura pedagógica de fondo que los sustenten. Por esto, se hace importante al momento de realizar una evaluación a través de una plataforma de aprendizaje tener un sentido claro de lo que se desea evaluar y en qué forma. No se trata simplemente de utilizar la plataforma para darle un uso práctico. Por el contrario, se trata de utilizar la plataforma virtual para darle un uso pedagógico sustentado, que permita a los estudiantes afianzar sus conocimientos y encontrar en el uso de plataformas una forma enriquecida de aprendizaje (Capacho, 2011).

Para el desarrollo de la presente investigación y dadas las características de la misma (educación *b-learning*), se trabajará sobre la base teórica del “Modelo de Formación Abierta y a Distancia a través de redes digitales”. A continuación se explican las características de este modelo (Capacho, 2011):

- En el modelo se integran fundamentos pedagógicos e informáticos.

- Está compuesto por dos metaestructuras: la estructura física, entendida como el espacio de interacción presencial con el profesor y sus compañeros; la estructura virtual, que es la comunicación e interacción con el profesor y compañeros a través de sistemas de comunicación no presenciales.
- Está sistematizado a través de las funciones:
 - Organización: estructuración de los programas de formación y planificación de los mismos. Cuenta con la participación de directivos, administrativos y profesores.
 - Gestión: permite la conectividad, comunicación, acceso y desarrollo de procesos utilizando la plataforma virtual.
 - Relación: ayuda a facilitar el proceso comunicativo de los participantes.
 - Soporte: acompañamiento de ingenieros o técnicos para el buen uso de la plataforma.
- El sistema de comunicación virtual está basado en el uso de herramientas y la realización de actividades que se encuentran soportadas en un campus virtual.
- En los espacios virtuales, generalmente, se cuenta con:
 - Espacio de interacción profesor–alumno: en este espacio el profesor comparte materiales con sus alumnos y les enseña conceptos, habilidades y destrezas relacionadas con la temática del curso.
 - Espacio de atención personal o tutoría: este es el lugar donde el profesor atiende las dudas particulares de sus alumnos. Se da una atención personalizada.

- Espacio de debate: es el sitio dentro de la plataforma donde se llega a acuerdos, se comparten ideas y se discuten los temas del curso. En este espacio interactúan todos los miembros del curso.
- Espacios de evaluación del aprendizaje del alumno: en este espacio se lleva a cabo un proceso de responsabilidad conjunta entre el alumno y el profesor. Aquí se evalúa los conocimientos del alumno, pero también se puede evaluar la metodología del curso. El proceso de evaluación se puede realizar durante y después de la interacción con los contenidos virtuales. Las actividades de evaluación pueden ser formativas o sumativas. Es importante resaltar que se debe contar con criterios de evaluación claros, indistintamente si se trata de una evaluación formativa o sumativa.

Los elementos que definen un modelo de educación *b-learning* son: la interactividad, la integración de contenidos presenciales y virtuales, la participación de los alumnos en los procesos de construcción del aprendizaje, la innovación mediada por el uso de las TIC y la transparencia y claridad en los procesos evaluativos (Zapata, 2001).

2.2.2 Enfoques de la evaluación en espacios virtuales de aprendizaje

Los enfoques de la evaluación son alternativas de evaluación con fundamento en disciplinas del conocimiento como educación, pedagogía, didáctica e informática (Capacho, 2011). Dentro de los enfoques de evaluación se destacan:

- Enfoque sistémico: es un sistema que integra ocho dimensiones que se deben tener en cuenta para realizar un proceso de evaluación: institucional, pedagógico, tecnológico, diseño de la interfase, recursos de soporte, aspectos éticos, administración del proceso y evaluación (Khan, 2005). En este enfoque se interrelacionan las dimensiones para lograr una escala funcional de evaluación del desempeño del alumno. Las fortalezas de este enfoque es la búsqueda de la integralidad del proceso de evaluación y la fácil sistematización de los datos que ayuda a darle objetividad al proceso (Khan, 2005).
- Enfoque de evaluación por proyectos: este enfoque fue propuesto por Clark Hickman, Cheryl Bielema, Margaret Gunderson (Capacho, 2011). En este se entiende que la evaluación del aprendizaje de los alumnos se desarrolla bajo la metodología de un proyecto y cumple con las fases generales del mismo: construir los parámetros de evaluación (se puede utilizar el enfoque sistémico en esta construcción, identificar qué métodos se van a utilizar para realizar la evaluación y crear una matriz para el análisis de los resultados). En el desarrollo del proyecto de evaluación se buscan estrategias para evaluar el diseño, el desarrollo y la distribución de la educación a través de la plataforma virtual. Dentro de las fortalezas de este enfoque evaluativo se destaca el trabajo orientado por procesos muy bien engranados y la consideración de todos los actores que intervienen en el proceso (Capacho, 2011).
- Enfoque de evaluación auténtica del aprendizaje virtual: en este enfoque, desarrollado por Smita Mathur y Terry Murray (Capacho, 2011), se plantea la

evaluación del proceso de enseñanza–aprendizaje desde el punto de vista de lo que es auténtico. Los autores construyeron la definición de “auténtico” a partir de la equiparación de la evaluación presencial y la virtual. Se destaca una estructura triangular compuesta por los conceptos de pedagogía, teoría del aprendizaje y evaluación. De esta triangulación se concluye que enseñar, aprender y evaluar de forma auténtica en la educación virtual es consistente con la teoría del constructivismo social, desarrollado por Dewey, Piaget y Vygotsky, entre otros (Capacho, 2011).

Una de las fortalezas de este enfoque es que este tipo de evaluación está pensada para ser un soporte en el desarrollo de los contenidos teóricos e identifica el aprendizaje como un proceso activo, el cual se evalúa por procesos. También se destaca que la evaluación se realiza a través de la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos en el proceso formativo del estudiante (Capacho, 2011).

2.2.3 Etapas de evaluación del aprendizaje en procesos de formación virtual.

Para realizar el proceso de evaluación en los espacios de formación virtual se pueden establecer algunas etapas, las cuales están soportadas por el sistema educativo y la relación entre este y el proyecto educativo de la institución. Las etapas que se pueden establecer de forma genérica para los enfoques de evaluación planteados en el numeral anterior son (Capacho, 2011):

- Determinar el objeto de la realización de la evaluación: supone establecer el fin de la evaluación del aprendizaje dentro del espacio virtual.

- Fijar las metas u objetivos de la evaluación: se debe examinar la adaptabilidad de los alumnos al uso de tecnología en su aprendizaje.
- Determinar la dimensión que se desea evaluar: determinar la dimensión o habilidad que se desea evaluar.
- Definir los juicios de valor: se deben establecer los criterios de evaluación. Estos deben estar acordes a la metodología, contenidos y conocimiento de los alumnos en el uso del aula virtual.
- Definir la fuente de información: determinar de qué forma se van a obtener los resultados de las pruebas. Dentro de las plataformas virtuales se puede evaluar de forma automática o por el contrario, el profesor debe asignar valoraciones de forma manual. En cualquiera de las dos opciones que se escoja se debe recalcar que una parte importante del proceso evaluativo es la retroalimentación que el profesor haga de los resultados obtenidos.
- Definir el momento de realización de la evaluación: se debe determinar, según la intención pedagógica que se tenga, si se debe realizar la evaluación antes, durante o después de finalizada la revisión de los contenidos de una unidad.
- Determinar el instrumento más adecuado de evaluación: se debe buscar cuál de los recursos con los que se cuenta para el desarrollo de actividades es el más pertinente, según los objetivos que se tienen para realizar las evaluaciones.
- Utilización de los resultados de la evaluación: se debe tener claro, desde el momento en que se plantea la evaluación, cómo los resultados obtenidos por los alumnos va a repercutir en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados

de la evaluación no solo deben servir para determinar la aprobación o no de un curso por parte del alumno, también pueden servir para determinar cambios de metodología, actualización de contenidos y redefinición de las actividades que se realizan.

Estas etapas permiten, de manera general, tener una organización al momento de realizar una evaluación. Se debe prestar atención al proceso de retroalimentación, que se destaca como uno de los procesos claves de la evaluación, ya que permiten a los alumnos tener una visión holística de su aprendizaje.

2.2.4 Evaluación en procesos *b-learning*

La evaluación a través del uso de las TIC enfoca al alumno como eje central del proceso, su participación es más activa y lo convierte en el principal responsable de su proceso de aprendizaje. Esta mirada de la evaluación se acerca a los principios del modelo constructivista de aprendizaje (Gil, s.f).

En el constructivismo, el aprendizaje se plantea como un proceso activo, donde se involucra al estudiante en la resolución de problemas y en el desarrollo de proyectos reales, que buscan dar respuesta a necesidades de su entorno. Además, la relación profesor-alumno es más horizontal que en los modelos tradicionales, y la interacción con los compañeros de clase es más frecuente y orientada hacia el trabajo académico (Gil, s.f).

Dentro de la metodología *b-learning* el proceso de evaluación apoyado en el constructivismo toma sentido, ya que al integrar contextos virtuales y presenciales el

alumno puede desarrollar diferentes actividades que impliquen trabajo colaborativo y resolución de problemas. Aunque esto nos lleva a una de las mayores preocupaciones al momento de evaluar: qué herramientas se deben utilizar (Capacho, 2011). Además, en los contextos mediados por TIC, a la hora de evaluar no se debe pensar únicamente en qué competencias específicas se quieren evaluar, sino se deben tener en cuenta las competencias tecnológicas con las que cuenta el alumno, debido a que esto, sin duda, repercutirá en los resultados que obtenga (Capacho, 2011).

2.2.5 Características de la evaluación *b-learning*

En los procesos de evaluación que están mediados por TIC, se debe tener en cuenta que en ellos se interrelacionan dos áreas: la Educación y la Informática. La educación se identifica con el objeto de estudio y las teorías del aprendizaje; y la informática, como medio de aprendizaje que soporta el proceso de enseñanza–aprendizaje (Capacho, 2011). Al tener en cuenta esta interrelación, Educación–Informática, la evaluación del aprendizaje realizada en un ambiente virtual se convierte en la oportunidad de valorar el desarrollo, habilidades y valores del alumno. Pero es importante que estos espacios de evaluación estén inmersos dentro de una propuesta clara de formación virtual, para garantizar que el proceso de evaluación esté contextualizado (Capacho, 2011).

De acuerdo con lo anterior, para realizar un proceso de evaluación mediado por TIC, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos mencionados por Khan (2005):

- La construcción acertada de los materiales de aprendizaje.

- Los recursos disponibles para realizar el proceso de enseñanza.

Las características de la evaluación establecidas por Khan, se centran dentro de un enfoque sistemático de la evaluación. Este enfoque se destaca porque el sistema de educación se basa en una propuesta integradora. Por tanto, se reconocen dentro del proceso los siguientes niveles: el aprendiz virtual, los materiales de enseñanza, la plataforma virtual, el programa de formación establecido y las competencias que se desea alcance el alumno (Capacho, 2011).

Una de las principales preocupaciones del profesor al momento de realizar una evaluación virtual es la autenticidad del alumno. Es saber que la persona que está desarrollando la evaluación es realmente la persona que está inscrita en el curso. Por esto, Khan (2005) resalta que una de las estrategias para desarrollar una evaluación virtual es no replicar los procesos que se hacen de manera presencial. Para esto, el autor propone que la evaluación virtual debe contener las siguientes características:

- Momentos y tipos de evaluación: los momentos de evaluación pueden ser antes, durante y después de revisar los temas que se encuentran en la plataforma. Se debe resaltar que el profesor debe escoger el momento de evaluación según la intención de la misma. Es así que si el profesor quiere conocer el estado conceptual inicial con el que los alumnos comienzan el curso, para así organizar el programa de formación, la evaluación inicial sería lo más acertado. Aunque aquí no debe evaluar aspectos del curso, sino conceptos previos que él considera deben tener sus estudiantes para iniciar de forma correcta el proceso de

formación. Por otra parte, si se desea conocer el grado de apropiación de los contenidos del curso por parte de los estudiantes, la evaluación intermedia sería la más conveniente. Con este tipo de evaluación el profesor puede conocer el impacto que ha tenido el curso y hacer los correctivos necesarios. Por último, para evaluar el curso como tal y verificar el aprendizaje de los estudiantes, se debe aplicar la evaluación final. Con ésta el profesor puede analizar aspectos generales del curso. Se debe resaltar que en los procesos virtuales, así como en los presenciales, la coevaluación y la autoevaluación son muy importantes. Conocer la opinión de los alumnos al finalizar un curso es el punto de partida para la mejora del mismo.

En cuanto a los tipos de evaluación, dentro de la educación virtual se pueden realizar diferentes actividades. Como se mencionó anteriormente, una de las preocupaciones es saber si la persona que presenta la evaluación es realmente la que desarrolló el proceso de formación. Para ayudar a minimizar esta preocupación, se pueden fomentar la realización de actividades que no sean siempre del tipo “evaluación de selección múltiple con única respuesta”, que se sabe el sistema la evalúa automáticamente y esto reduce el trabajo del profesor, por eso es una de las favoritas de los profesores y es la que más tiende a realizarse. Evaluaciones como realizar un escrito o un artículo sobre un tema del curso; desarrollar una presentación o sustentación en línea; trabajar en un proyecto de investigación, grupal o individual; realización de portafolios; reportes de investigación y la realización de pruebas objetivas, que no solo

busquen marcar una respuestas sino que enfrenten al estudiante a una situación real de análisis, permiten conocer y reconocer el grado de apropiación del estudiante y reduce el riesgo de suplantación, ya que durante el desarrollo del curso el profesor ha identificado y se ha familiarizado con la forma como cada alumno redacta y organiza sus ideas.

- Correlación entre la evaluación y los materiales del curso: este es sin duda un aspecto muy importante. Dentro de los procesos educativos mediados por TIC, el profesor y el sistema mismo deben reconocer que el aprendizaje del alumno se constituye en un proceso autónomo, que está apoyado por los materiales del curso y la asesoría del profesor. Es el alumno el que construye su conocimiento a través de la tarea juiciosa de revisión de materiales y la búsqueda de recursos extra. Es por eso que la evaluación debe ser coherente con los materiales de apoyo y las actividades realizadas en el curso. Tener este aspecto como clave, ayuda sin duda a disminuir el estrés y la tensión del alumno al enfrentarse a una evaluación virtual, le da confianza y seguridad sentir que el proceso es coherente. Una correcta correlación de la evaluación y los materiales puede verificarse por la relación entre el formato de la evaluación, la fiabilidad de los resultados de la evaluación, el análisis del aprendizaje de los alumnos y el reporte de la evaluación, que para los alumnos es claro y responde coherentemente a su proceso.
- Pertinencia del formato de evaluación: el formato utilizado para realizar la evaluación es coherente con los objetivos y competencias que se han

desarrollado en el curso de formación. Es claro y las instrucciones, preguntas y respuestas no presentan ambigüedades que confundan al alumno.

- Claridad en los criterios de evaluación: es fundamental en los procesos de formación virtual, así como en el presencial, que el alumno conozca desde el inicio del curso cómo será evaluado. Además, en este aspecto también entra la escala valorativa, la cual el alumno debe conocer y entender. Uno de los aspectos que favorece y da claridad a los procesos de evaluación virtual es asociar a los criterios rúbricas de evaluación. Esto le permite al alumno conocer los niveles de profundización y calidad que se espera alcance.
- Prontitud y el nivel de retroalimentación cuantitativo y cualitativo: es importante que el profesor no solo emita como producto del proceso de evaluación un número con el cual el alumno pueda compararse en una escala valorativa. El profesor debe retroalimentar al estudiante dándole a conocer, de manera oportuna y clara, cuáles son los aspectos en los que presenta un buen nivel de apropiación y cuáles deben ser reforzados. Lo anterior favorece el aprendizaje del estudiante, quien se siente así acompañado y apoyado en su proceso. Se debe evitar el uso de mensajes genéricos, que se repiten de estudiante en estudiante. Esto le da la sensación al alumno de que no hay un proceso diferenciado, sino por el contrario estandarizado, y que el profesor no se ha dado a la tarea de reflexionar sobre las necesidades particulares de sus alumnos.
- Asignación de tiempo para la realización de las actividades virtuales: cuando una persona inicia un programa de formación que incluye el uso de plataformas

virtuales de aprendizaje, se enfrenta no solo a la aventura de aprender algo nuevo, sino también a adaptarse al uso de la plataforma. Debe explorarla y conocerla, adaptarse a ella. Es por eso importante que los profesores programen actividades que permitan a los estudiantes, de manera paulatina, ir conociendo el campus virtual y sus diferentes herramientas. Además, pensar que los tiempos deben ser coherentes y acordes con la actividad, teniendo en cuenta que para el desarrollo de esta el alumno necesita tiempo para conocer la herramienta, revisar el material de apoyo y la realización de la misma.

- Seguridad y nivel de justicia: al igual que en la presencialidad, en la virtualidad se deben tener parámetros objetivos de evaluación y evitar descalificar el trabajo de los estudiantes sin una justificación adecuada.
- Calificación o grados de las evaluaciones: en algunos casos, las evaluaciones realizadas a través del aula virtual pueden ser calificadas automáticamente. Sin embargo, se recalca que el profesor debe hacer algún tipo de observación sobre las mismas, para que el estudiante conozca dónde debe reforzar.
- Procesos de asesoría o tutoría electrónica: dentro del trabajo realizado bajo la metodología virtual se debe contemplar la realización de asesorías o tutorías virtuales, que sirvan, ya sea como apoyo para el trabajo de los estudiantes o como parte del proceso de evaluación.
- Evaluaciones según los diferentes tipos de actores: se debe contemplar dentro del proceso evaluativo, no solo la heteroevaluación sino también la autoevaluación y la coevaluación.

- Manejo y seguridad en el uso de la plataforma: sin duda, uno de los factores que influyen en los resultados que obtienen los alumnos al desarrollar actividades en la plataforma virtual, es precisamente el conocimiento que tengan sobre esta herramienta. Por eso, es importante conocer el grado de manejo del aula virtual por parte de los estudiantes, para poder asesorarlos adecuadamente en la realización de evaluaciones en esta modalidad.
- Estructuración de una base de datos fiable: el progreso de aprendizaje de los alumnos está debidamente sustentado.

Las características anteriormente expuestas de la evaluación virtual son aplicables en los contextos educativos *b-learning*. Sin bien es cierto que en este tipo de metodología el alumno cuenta con espacios presenciales de trabajo con su profesor, no se debe desconocer que el trabajo específico en el aula virtual debe estar mediado por parámetros y características propias (Capacho, 2011).

La selección del tipo de evaluación a realizar por medio de TIC depende del propósito de la misma y del tipo de curso virtual. Los cursos donde se obtienen créditos válidos para la obtención de un título, tienden a ser más rigurosos y a realizar diferentes tipos de evaluaciones a fin de garantizar y verificar que los aprendizajes de los alumnos hayan llegado a los niveles esperados. Por el contrario, en los cursos sin créditos, por lo general cursos de educación continuada, el alumno busca desarrollar una competencia específica y su duración es más corta. En este caso, el sistema de evaluación se hace más flexible (Khan, 2005). El curso sobre el cual se realizará esta investigación es de obtención de créditos.

Las características de la evaluación, sugeridas por Khan, para este tipo de cursos son las siguientes:

- Se debe tener una estricta verificación de los resultados de aprendizaje.
- Se debe verificar la identidad del alumno, para garantizar que es este quien está respondiendo la prueba.
- Se deben dejar de lado las evaluaciones memorísticas, que permitan encontrar al alumno las respuestas en Internet. Se deben planear evaluaciones en donde se planteen situaciones reales y el alumno deba aplicar los conocimientos y competencias adquiridas en el curso para resolverlas. Los tipos de evaluaciones que se pueden realizar son: ensayos para verificar el conocimiento adquirido; construcción y realización de proyectos; grupos de discusión sobre un tema específico y la realización de relatorías y estrategias de evaluación tradicionales como los *quizzes*.

En el desarrollo de una evaluación efectiva entran en juego dos variables: la determinación cuidadosa del propósito de la evaluación, y por tanto, el tipo de evaluación a realizar y la retroalimentación asertiva del profesor, que debe enriquecer el proceso (Capacho, 2011).

Las metas de la evaluación virtual, según Capacho (2011), pueden ser:

- Determinar qué conoce el estudiante.
- Suministrar datos para revisar el currículo propuesto para la clase, el profesor o el sistema educativo en general.

- Comparar los conocimientos y competencias del estudiante antes y después del desarrollo del curso.
- Determinar el alcance de los objetivos instruccionales propuestos.

Para realizar la evaluación virtual se pueden realizar las siguientes técnicas, descritas por Hricko (2005):

- Correo electrónico al minuto: en esta técnica se le hacen preguntas al estudiante vía correo electrónico, y este tiene un tiempo determinado para enviar la respuesta al profesor.
- Resumen de una frase: consiste en colocar frases en el foro, y el alumno debe presentar allí un análisis detallado y argumentado de la misma.
- Resolución de cuestionarios: el alumno desarrolla un test sobre las temáticas trabajadas.
- Trabajo colaborativo: los alumnos se organizan en grupos de trabajo para realizar una determinada actividad.

La evaluación realizada en metodología *b-learning* puede enmarcarse en alguna de las técnicas descritas anteriormente. Pero dado que el ambiente virtual está tan enriquecido por la variedad de herramientas con las que cuenta, queda a criterio del profesor establecer el tipo de evaluación que más se ajuste a las necesidades del curso que orienta y a las características de los alumnos que tiene. Aunque no debe perder de vista las características establecidas por Khan (2005) revisadas en este capítulo.

Por otra parte, los estudios desarrollados en relación a la evaluación en ambientes virtuales de aprendizaje, dentro de los que se encuentran los realizadas por Capacho (2011), Camacho (2012), Durán *et al* (2011), Gil *et al* (s.f), Herrera (2009), Hricko *et al* (2005), Khan (2005), López (s.f), Navia (2007), Rodríguez *et al* (2011), entre otros, han servido de base para el desarrollo teórico de la presente investigación. Concuerdan en que la evaluación en este tipo de metodología busca no sólo que el estudiante replique, de forma inconsciente un conocimiento adquirido, sino por el contrario, que aplique lo aprendido en contextos reales. Por eso las mejores estrategias de evaluación en este tipo de ambientes son:

- Aquellas que incluyen el trabajo colaborativo a través del aula virtual. Se ha encontrado que la interacción permanente entre los diferentes miembros del curso, utilizando herramientas sincrónicas y asincrónicas de comunicación, favorece la adaptación de los estudiantes a esta metodología y enriquece el ambiente de aprendizaje, ocasionando que el aprendizaje generado sea significativo.
- La discusión argumentada en los foros. El desarrollo de este tipo de actividades enriquece el trabajo en el aula, fomentando la apropiación de conceptos, y ayuda a que tanto estudiantes como profesores conozcan puntos de vista de diferentes autores, favoreciendo así el aprendizaje.
- La utilización de exámenes de respuesta múltiple, en los cuales no pregunten definiciones puntuales, sino por el contrario, presenten al estudiante situaciones

problema en las que él deba escoger una opción como la alternativa más coherente para dar solución a la situación planteada.

También resaltan la importancia del profesor como guía del proceso. Su entusiasmo, interacción permanente con los estudiantes y utilización asertiva de los recursos del aula son fundamentales para que el estudiante se motive hacia la experiencia de aprendizaje virtual y le encuentre sentido al proceso. Es por eso que las instituciones educativas que ven en la utilización de la metodología *b-learning* una buena estrategia de enseñanza– aprendizaje, deben no solo invertir en la adquisición de recursos tecnológicos y *software* especializados, sino también en la formación de sus docentes.

Por otra parte, la realización de evaluaciones utilizando TIC ayuda a fomentar en los estudiantes la autodisciplina y autonomía en su aprendizaje, los motiva a buscar diferentes recursos de apoyo y no quedarse, exclusivamente, con lo que dictó el profesor en la clase. Además, las diferentes actividades y materiales de estudio que se presentan en el aula virtual motivan a los estudiantes a interactuar con diferentes recursos tecnológicos, que les permite aprender y aplicar los conocimientos propios de la materia que ven de forma virtual, así como aprender sobre el uso de la tecnología y la aplicación de las diferentes herramientas tecnológicas. Lo que sin duda les servirá para su desarrollo profesional.

Es por esto que con el desarrollo de esta investigación se busca analizar una situación específica de aplicación de la metodología *b-learning* para conocer sus

alcances y oportunidades de desarrollo en la institución educativa donde se aplicará el estudio. No se debe desconocer que los estudios realizados en torno al tema, de los cuales se han mencionado algunos en este capítulo, han mostrado que la aplicación de la metodología *b-learning* y la evaluación en estos ambientes es favorable y positiva para el sistema educativo y para los estudiantes. Las posibilidades de flexibilización y accesibilidad al conocimiento se amplían, lo que hace que la oferta educativa para los estudiantes sea llamativa. Pero se debe tener en cuenta la importancia de analizar las características propias de cada contexto y no intentar generalizar el proceso. Por tanto, para el desarrollo de la presente investigación se escogió como método de investigación el estudio de caso, ya que éste permite analizar las variables de una situación específica y busca dar soluciones a problemáticas situadas, que si bien en cierto se pueden replicar en otros espacios, se deben caracterizar para que su aplicación sea acorde a las necesidades de cada institución educativa y de sus alumnos.

Dentro de la investigación a realizar se va a trabajar sobre la evaluación formativa, buscando analizar el impacto de la evaluación virtual en el aprendizaje de los estudiantes. Para esto se utilizarán instrumentos, como encuestas y exámenes, que buscan medir el proceso de los estudiantes y la opinión de ellos frente a la utilización de este tipo de evaluaciones. Los resultados de esta investigación servirán de base para proponer la utilización de este tipo de metodología en el desarrollo del curso de Fundamentos de Química semestre a semestre.

Capítulo 3: Método

3.1. El Estudio de Caso como Método de Investigación

El método de estudio de caso se utiliza principalmente cuando la investigación está enfocada a estudiar una situación particular que involucra a un tipo específico de personas y busca dar una respuesta focalizada a las necesidades de la población de estudio, lo cual es la intención de esta investigación (Yacuzzi, 2005).

Hay detractores que consideran que el método de estudio de caso carece de confiabilidad científica debido a su naturaleza empírica, de múltiples variables que no se pueden generalizar, y por tanto, los resultados obtenidos tienen un campo muy cerrado de acción y validez (Martínez, 2006). Sin embargo, para los investigadores sociales es un método muy adecuado, debido a que permite centrarse en la necesidades de un grupo en particular (Yacuzzi, 2005).

En el desarrollo de la presente investigación se eligió el método estudio de caso ya que se intentan dar elementos de juicio para introducir correctamente la evaluación virtual en un curso específico de Fundamentos de Química que se dicta semestre a semestre en la institución.

Dada la especificidad del problema planteado, realizar el estudio de caso permitió particularizar la investigación y centrar este proceso a las necesidades y características del curso (Martínez, 2006). La selección de este método también busca dar elementos de valor conceptual dentro de la metodología *b-learning*, aportando un punto de referencia para que los resultados obtenidos puedan servir de referencia a otros cursos.

3.1.1 Características del Método Estudio de Caso

Este método se caracteriza por intentar dar explicaciones a fenómenos particulares en los cuales el investigador no tiene un control directo sobre los acontecimientos. Además, busca trabajar sobre problemáticas actuales que no hayan sido muy estudiadas aún (Yacuzzi, 2005).

Para poder explicar mejor el uso del estudio de caso dentro del desarrollo de esta investigación, a continuación se exponen las principales características de este método según Yacuzzi (2005) y Martínez (2006), y su relación con el trabajo realizado.

- Es un método de estudio empírico.
- Es un método apropiado para temas que se consideran prácticamente nuevos.
- Busca examinar e indagar sobre un fenómeno actual en su entorno real.
- No se diferencian bien la frontera entre el contexto de trabajo y el fenómeno de estudio.
- Se utilizan datos de diferentes fuentes: cuantitativas y cualitativas.
- Es un enfoque principalmente cualitativo que busca desarrollar teorías con consecuencias verificables de forma experimental.
- Los hallazgos encontrados no se generalizan a toda la población de casos similares. El estudio de caso permite generar propuestas iniciales o teorías que pueden servir de base para realizar estudios posteriores y llegar a generalizaciones.

3.1.2 Pasos de un Estudio de Caso

Para la realización de un estudio de caso se pueden establecer los siguientes pasos, según George (2005), como secuencia lógica a seguir.

1. **Diseño del estudio:** en este paso se establecen los objetivos del estudio a realizar. Se elabora la estructura y el diseño de la investigación. Es importante determinar si con la realización del estudio se busca generar una teoría para explicar un comportamiento en particular, o simplemente interpretar una situación a la luz de una teoría ya establecida. Se identifican también las variables de investigación y la interrelación.
2. **Realización del estudio:** Se organiza la actividad de recolección de datos y evidencias.
3. **Análisis y conclusiones:** en este último paso se analiza la evidencia recolectada teniendo en cuenta las variables de estudio planteadas.

3.2 Diseño de la investigación

3.2.1 Características metodológicas

Para el desarrollo de la investigación se dividió el proceso en las siguientes etapas:

- **Etapa 1. Adecuación y socialización de la plataforma virtual:** en el desarrollo de esta etapa se realizó la adecuación de la plataforma virtual, actualizándola y colocando material y recursos de apoyo de las diferentes temáticas a trabajar en el desarrollo del curso (ver apéndice A).

También, durante esta etapa se realizó una sesión de trabajo con los estudiantes en donde se socializó la plataforma virtual. De igual manera se explicó cómo ingresar al curso, los recursos con los que éste contaba y dónde encontraban ellos la evaluación virtual que debían realizar más adelante. En este momento se aclararon dudas y se atendieron las sugerencias de los estudiantes, para mejorar la organización de la información dentro de la plataforma.

- Etapa 2. Realización de las evaluaciones, presencial y virtual: en esta etapa se realizaron las evaluaciones, presencial y virtual, sobre la temática de química “Densidad”. Se debe aclarar, que las dos evaluaciones tuvieron el mismo nivel de exigencia y se utilizó el mismo tipo de pregunta, selección múltiple. Para la realización de las evaluaciones se tuvo en cuenta el programa establecido del curso y las directrices académicas de la universidad.
- Etapa 3. Aplicación de encuestas a los estudiantes: aquí, se aplicaron dos encuestas a los estudiantes. Ambas fueron de pregunta abierta. Con la primera encuesta, “Impacto de la metodología *b – learning*” (ver Apéndice B), se buscó conocer la opinión de los estudiantes sobre la utilización de esta metodología durante el desarrollo del curso. Por otra parte, con la aplicación de la segunda encuesta “Evaluación Virtual Vs. Presencial” (ver Apéndice C), se tuvo la intención de analizar la percepción de los estudiantes frente a la evaluación virtual, en referencia con la evaluación presencial.

Se debe anotar que las encuestas se realizaron de forma virtual, a través de la aplicación *Google Drive*. Además, se hicieron de manera anónimas con el fin de alcanzar mayor honestidad en las respuestas dadas por los estudiantes.

- Etapa 4. Sistematización y análisis de los resultados obtenidos: se sistematizaron los resultados obtenidos tanto en las evaluaciones, presencial y virtual, como en las encuestas. Se analizaron estos resultados a la luz de las teorías planteadas en el marco teórico.

Dentro del proceso de análisis de resultados se desarrollaron los siguientes pasos:

- Tabulación de los resultados obtenidos en la evaluación virtual y presencial. Esto con el fin de establecer en cual de las dos los estudiantes obtuvieron mejores resultados. Estos resultados se utilizaron para contrastar los factores, intrínsecos y extrínsecos, que pueden influir en los estudiantes al momento de realizar una evaluación virtual.
- Análisis de los resultados de las encuestas. Se organizaron las respuestas dadas por los estudiantes según su grado de coincidencia para poder establecer coincidencias y así realizar el análisis.

3.2.2 Información del contexto

Esta investigación fue realizada en una institución universitaria privada ubicada en la ciudad de Bogotá (Colombia), durante el segundo semestre de 2014. Fue aplicado a un grupo de 25 estudiantes de primer semestre que están inscritos en el curso Fundamentos de Química. La edad de los estudiantes que participaron en esta investigación oscila entre los 16 y 19 años y la mayoría pertenece a un estrato socioeconómico medio alto.

Los estudiantes que participan en la investigación se escogieron de forma aleatoria, ya que su inscripción en este curso fue lo que determinó su participación en la investigación.

El curso de Fundamentos de Química cuenta con un aula virtual en la plataforma LMS *Moodle*, y en este espacio los estudiantes pueden encontrar el programa general de trabajo y algunas guías de refuerzo de las temáticas (ver Apéndice A).

En lo relacionado a la Universidad, ésta es una institución educativa reconocida a nivel regional y nacional. Tiene una amplia trayectoria en la formación de profesionales en Ingeniería y está acreditada por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia – MEN.

En los últimos años, la Universidad ha venido haciendo un gran esfuerzo económico por dotar todas las aulas de clase con computador y video *beam*. Además, en diferentes oportunidades ha realizado jornadas de capacitación a los docentes sobre el uso de las TIC en la educación. También, ha implementado el aula virtual, como herramienta de apoyo para los maestros y estudiantes. Se debe destacar que el uso de la metodología *b-learning* es incipiente en la Universidad. Hasta el momento son pocos los cursos que implementan el uso de herramientas virtuales para complementar el proceso de enseñanza–aprendizaje.

La aplicación de los instrumentos de investigación hizo durante los meses de agosto y septiembre del presente año, durante el desarrollo del primer periodo académico del semestre.

3.2.3 Instrumentos

Para la realización de los instrumentos de la presente investigación se tuvo en cuenta que estos respondieran a las necesidades investigativas del presente trabajo.

Con respecto a los instrumentos propuestos en el desarrollo metodológico de esta investigación y los cuales se explican a continuación, se debe mencionar que las evaluaciones, presencial y virtual, fueron diseñadas por el investigador principal apoyado en las pruebas que se le aplican a los estudiantes a nivel nacional en el examen del ICFES y las encuestas: “Impacto de la metodología *b – learning*” y “Evaluación Virtual Vs. Presencial” fueron realizadas por el investigador principal, en colaboración y guía del asesor tutor, Maestro Juan Manuel Méndez.

3.2.3.1 Descripción de los instrumentos utilizados. A continuación se realiza la descripción de los instrumentos utilizados en la presente investigación.

- Evaluación virtual y presencial sobre el tema de química “Densidad”: con estos instrumentos de tipo cuantitativo se buscó conocer el desempeño de los estudiantes en las dos modalidades, virtual y presencial, y así revisar en cuál de las dos los estudiantes obtuvieron mejores resultados. En el análisis de los resultados obtenidos se tuvieron en cuenta factores que pudieron interferir en el desarrollo de la prueba, por ejemplo: la presencia del profesor, la posibilidad de consultar material extra durante la aplicación, tiempo de aplicación de la prueba; en este factor se tuvo especial cuidado que las preguntas de la evaluación presencial y virtual tuvieran el mismo nivel de dificultad y por tanto, el tiempo para el desarrollo de las dos evaluaciones fue el mismo.

Otro aspecto importante es determinar la autenticidad del estudiante, para lo cual la evaluación virtual se habilitó a una hora específica, buscando así disminuir la posibilidad de suplantación y fraude.

También, se debe aclarar, que tanto la evaluación virtual como la presencial tuvieron el mismo nivel de exigencia y se basaron en la resolución de situaciones problema y no en la aplicación memorística de conceptos. Además, dentro de la plataforma virtual los estudiantes encontraban material de repaso y ejercicios de práctica que buscaban afianzar en los estudiantes sus competencias tecnológicas y específicas de la química, para que al momento de realizar las evaluaciones tuvieran una mayor seguridad.

- Encuesta “Impacto de la metodología *b – learning*”: esta encuesta de tipo cualitativo se les aplicó a los estudiantes con el fin de conocer su opinión sobre el uso de la metodología *b – learning* en el desarrollo del curso. En esta encuesta se analizaron los factores que más les impactaron de esta metodología.
- Encuesta “Evaluación Virtual Vs. Presencial”: con la realización de esta encuesta se quería conocer los aspectos positivos y negativos que encontraron los estudiantes a la evaluación virtual. Así como saber en cuál tipo de evaluación se sintieron más cómodos y con mayor confianza al momento de realizarla. Por último , se les preguntó sobre el nivel de exigencia de la pruebas, que como ya se ha mencionado es un factor importante al momento de seleccionar la metodología de evaluación.

3.2.4 Calidad y credibilidad de los datos obtenidos

La validación de la información obtenida a través de la evaluación virtual y la encuesta, están dados por el análisis cualitativo efectuado a la luz de la triangulación de los datos obtenidos, organizándolos en un marco de referencia coherente, de tal manera que se pudieran contrastar. Esto hace referencia a que la opinión de los estudiantes sobre el uso de las evaluaciones virtuales, obtenida a partir de las encuestas, se pudo sustentar con los resultados de las evaluaciones realizadas.

Para lograr que el estudio de caso sea un éxito se deben garantizar los procesos de fiabilidad y validez de los resultados obtenidos y derivados de la metodología utilizada. Para esto se pueden utilizar las cuatro pruebas establecidas por Yin (1998), con la cuales se busca que el estudio de caso dé resultados aplicables a la realizada investigada.

Tabla 2.

Evaluación del rigor y la calidad del estudio de caso (Tomado de Yin, 1998).

| Prueba | Táctica | Fase de la investigación donde aplicarla fundamentalmente |
|----------------------|--|--|
| Validez constructiva | Utilizar múltiples fuentes de evidencia. Establecer una cadena de evidencia. | Recolección de datos |
| Validez interna | Patrón de comportamiento común. Creación de explicación. Establecer modelos lógicos. | Análisis de datos. |
| Validez externa | Usar teorías para validar los resultados. | Diseño de investigación. |
| Fiabilidad | Realizar un protocolo del estudio. Desarrollar una base de datos. | Recolección de datos. |

3.3 Análisis de información

Para realizar el análisis de los resultados obtenidos a partir de los diferentes instrumentos se realizó una base de datos del caso estudiado clasificando, organizando, integrando y sintetizando la información. Esto con el fin de facilitar la triangulación de los datos y el análisis de los mismos.

Con la información obtenida se inició el proceso de correlación de ésta con los objetivos de investigación propuestos, buscando así dar respuesta al problema planteado.

El patrón que se siguió para organizar la información obtenida fue el siguiente:

- Tabulación de la información. Para esto se organizó según cada una de las variables establecidas previamente.
- Realización de matrices de las diferentes categorías de investigación planteadas, que permitan realizar un análisis cruzado de la información obtenida.
- Tabulación de la frecuencia con la que se repiten determinadas situaciones dentro de la población estudiada.

Para analizar los resultados obtenidos se utilizó la estrategia establecida por Yin (1994) sobre el análisis global de estudios de caso. Una vez realizado este análisis se hizo la confrontación con la teoría y objetivos planteados en esta investigación.

Los pasos a seguir en la estrategia sugerida por Yin (1998) son los siguientes:

- Búsqueda de patrón común de comportamiento: Este paso constituye un procedimiento analítico que se fundamenta en la comparación de los

resultados obtenidos, intentando determinar cuál es el comportamiento que más se repite entre los participantes. Con el establecimiento de un patrón común se pueden analizar las variables a la luz de la teoría. Se comparó así el comportamiento teórico esperado, que en esta investigación era que todos los estudiantes obtuvieran mejores resultados en la evaluación virtual que en la presencial, con el patrón de resultados obtenidos en realidad. Se analizó este patrón con las diferentes variables que pudieron afectar positiva o negativamente en los resultados.

- Creación de una explicación: se fundamenta sobre la construcción del análisis con base en los resultados obtenidos. Para los estudios de caso se busca analizar si los datos obtenidos durante el proceso de investigación y recolección de datos convergen de forma lógica con los resultados obtenidos. Esto tiene como finalidad dar la explicación del caso, pero se busca que todo el proceso de investigación sea coherente. De tal forma que los resultados de la investigación sirvan para dar propuestas de solución al problema planteado y a los objetivos establecidos.
- Desarrollo de modelos lógicos: consiste en configurar un modelo que establezca un patrón de acontecimientos ocurridos en el tiempo de la investigación, que definen las relaciones causales que existen entre las variables.

Capítulo 4: Análisis y discusión de resultados

La evaluación del aprendizaje se considera, en sí, un tema particularmente polémico, especialmente por la valoración de su legitimidad y credibilidad. No es la excepción en el caso de los programas *b-learning* (Valenzuela, S.F). La evaluación se ha concebido, por mucho tiempo, como el fin último de la educación, como único método de control de los procesos educativos. En ella recae la responsabilidad de acreditar o no el conocimiento adquirido o la exigencia de un programa académico (Woollfolk, 2006).

Aunque el sistema educativo se sirve sin duda de la evaluación como método para calificar el aprendizaje de los estudiantes, la manera como en la actualidad se desarrolla dicho proceso ha tenido cambios relevantes.

Uno de estos cambios que ha impactado a la evaluación es dejar de lado el riguroso encuentro profesor–estudiante para llevar a cabo la evaluación (Navia, 2007). Hoy en día los métodos utilizados por los sistemas educativos ya no responden a las necesidades de las instituciones académicas y de sus profesores, como en un principio. Ahora, los métodos de evaluación deben ir acordes a las características del estudiante y de sus necesidades.

Sin duda, el desarrollo tecnológico ha generado cambios importantes e interesantes en el proceso de enseñanza–aprendizaje y en su evaluación. Hoy, el uso de la tecnología ha permitido cambios que hace unos años eran impensables, por ejemplo: la comunicación fuera del aula entre profesor–estudiantes, la interacción permanente entre

los alumnos para afianzar los conocimientos, contar con una gran variedad de recursos, entre los que se encuentran vídeos, infografías, etc., entre otras características que se pueden destacar. Pero si el proceso de enseñanza–aprendizaje se ha modificado, la evaluación también debe hacerlo.

Es por esto que en el desarrollo de esta investigación se planteó revisar la percepción de los estudiantes en cuanto a la realización de evaluaciones virtuales, además de reflexionar sobre el impacto de la integración de la metodología *b–learning* en el desarrollo del curso. Se escogió la metodología estudio de caso, para particularizar la investigación y hacer un análisis *in–situ* de la población y del impacto que la evaluación virtual y la metodología *b–learning* tuvieron, con el fin de adecuar la metodología del curso para sus posterior desarrollo.

Para encaminar el desarrollo de esta investigación y de las encuestas utilizadas como medio de recolección de información para realizar el presente análisis, se planteó el siguiente esquema para la triangulación de datos.

Tabla 3.

Esquema de triangulación de la información obtenida de los instrumentos

| Fuente Instrumentos | Alumnos Evaluaciones presencial y virtual | Alumnos Encuestas “Impacto de la metodología <i>b – learning</i>” | Alumnos Encuesta “Evaluación Virtual Vs. Presencial” |
|--|--|--|---|
| Objetivo: Analizar el impacto de la metodología <i>b–learning</i> en el desarrollo del curso. | | | |

(Continuación)

| | | | |
|---|--|---|---|
| Indicadores | | | |
| Pertinencia de la aplicación de la metodología <i>b – learning</i> en el curso. | | X | |
| Impacto en el aprendizaje por la aplicación de la metodología <i>b – learning</i> . | | X | |
| Nivel de satisfacción por el uso de la metodología <i>b – learning</i> en los procesos de aprendizaje | | X | |
| Optimización del proceso de enseñanza aprendizaje que utiliza la metodología <i>b - learning</i> | | X | |
| Objetivo: Analizar los factores positivos y negativos que encuentran los estudiantes sobre la evaluación virtual. | | | |
| Indicadores | | | |
| Principales aspectos negativos de la evaluación virtual. | | | X |
| Principales aspectos positivos de la evaluación virtual | | | X |
| Objetivo: Analizar qué factores extrínsecos e intrínsecos repercuten en los resultados obtenidos por los estudiantes en las evaluaciones realizadas de manera virtual. | | | |

(Continuación)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Indicadores | | | |
| Principales factores extrínsecos que afectan en los resultados obtenidos en la evaluación virtual | X | X | X |
| Principales factores intrínsecos que afectan en los resultados obtenidos en la evaluación virtual | X | X | X |
| Objetivo: Revisar que aspectos se deben tener en cuenta al momento de plantear evaluaciones virtuales. | | | |
| Indicadores | | | |
| Pertinencia de la prueba | X | | X |
| Exigencia de la prueba | X | | X |
| Objetivo: Proponer algunas recomendaciones para desarrollar evaluaciones virtuales. | | | |
| Indicadores | | | |
| Extensión de la prueba | | X | X |
| Tipo de preguntas | | X | X |
| Exigencia de la prueba | | X | X |

En lo referente a las encuestas, éstas se realizaron de forma virtual y fueron contestadas de manera anónima, con el ánimo de generar un mayor grado de confianza y honestidad por parte de los estudiantes en su resolución. Con la primera encuesta “Impacto de la Metodología *b-learning*” se pretendía conocer la opinión de los estudiantes frente al desarrollo del curso apoyado con el uso de la plataforma virtual. La segunda encuesta: “Evaluación virtual vs Evaluación presencial”, se enfocó en conocer la opinión de los estudiantes frente a la evaluación virtual. En el desarrollo de esta

encuesta se hizo un paralelo con la evaluación presencial, con la finalidad de revisar los pros y los contras del proceso virtual frente al presencial. Los resultados y análisis de las encuestas se presentan a continuación.

4.1 Resultados

Las encuestas, objeto del análisis, fueron aplicadas de forma virtual a 25 estudiantes del curso Fundamentos de Química, el cual durante el semestre se trabajó apoyado en la metodología *b-learning*.

4.1.1 Resultados evaluación Virtual Vs. Presencial

Durante el desarrollo del curso se realizó una evaluación virtual y otra de forma presencial sobre el mismo tema. Esto se realizó con el fin de comparar los resultados obtenidos y así poder analizar, con apoyo de las encuestas, los factores extrínsecos e intrínsecos que afectaron a los estudiantes en sus desarrollo y revisar que aspectos se deben tener en cuenta al momento de realizar evaluaciones virtuales.

En cuanto a los resultados obtenidos por los estudiantes en las evaluaciones, tanto virtual como presencial hubo una diferencia bastante significativa, como se muestra en las figuras 1 y 2. En la evaluación virtual los estudiantes obtuvieron mejores resultados que en la evaluación presencial. Se debe aclarar que la nota mínima aprobatoria es 3.0.

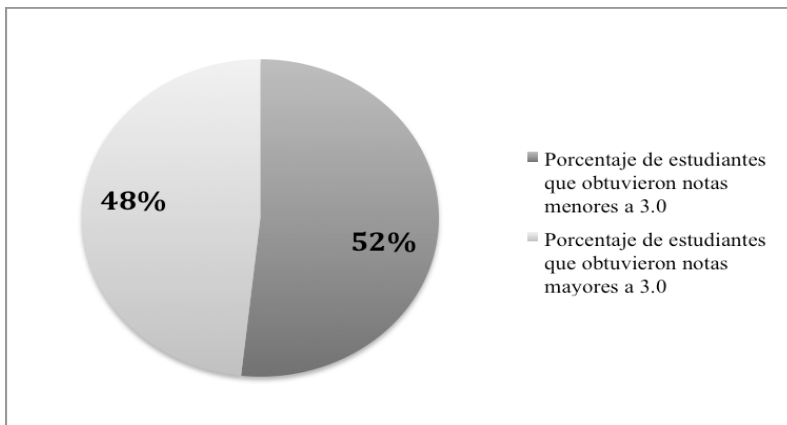


Figura 1. Resultados obtenidos por los estudiantes en la evaluación presencial

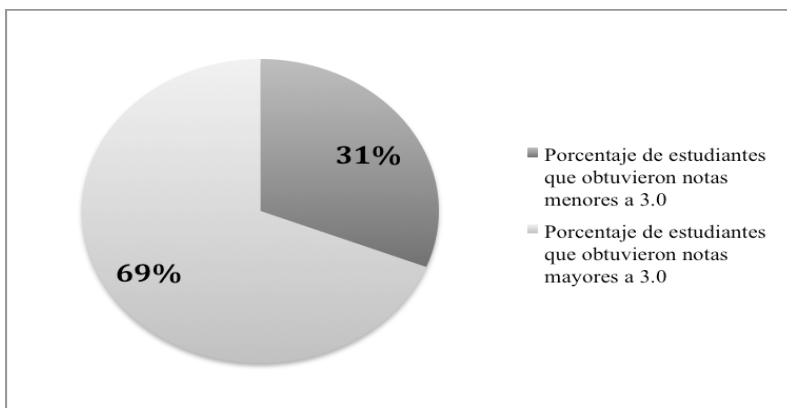


Figura 2. Resultados obtenidos por los estudiantes en la evaluación virtual

4.1.2 Encuesta 1. Evaluación Presencial Vs. Virtual

Con la realización de esta encuesta se buscaba conocer la percepción de los estudiantes frente a la realización de evaluaciones virtuales, haciendo un paralelo con la evaluación presencial. En esta encuesta se plantearon cuatro preguntas de respuesta abierta. Los resultados de la encuesta se presentan a continuación. En el apéndice D se presentan algunas de las respuestas dadas por los estudiantes en esta encuesta.

Pregunta 1.

¿Qué aspectos positivos destaca de la evaluación realizada de forma virtual?

En las respuestas dadas a esta pregunta los estudiantes destacaron aspectos como: comodidad, la posibilidad de utilizar los apuntes de clase, la flexibilidad horaria para la realización de la prueba y el no tener la presión que sobre ellos ejerce la presencia del profesor y demás compañeros. Dentro de las respuestas dadas por lo estudiantes a esta pregunta se pueden destacar las siguientes: *“Se logra una mayor concentración. Nos facilita el horario de realización del examen. Nos permite distribuir de mejor manera el tiempo para el desarrollo de cada pregunta”, “se realiza desde la comodidad del hogar, y no se tiene tanta presión sobre el estudiante como en la presencial” y “Es bastante bueno porque brinda confianza hacia nosotros los estudiantes y a la hora de realizarse no hay tantos nervios”*.

Como se evidencia, para los estudiantes un valor agregado importante de la evaluación virtual es la tranquilidad frente al desarrollo de la prueba, el cual es mayor que a nivel presencial.

Pregunta 2

¿Qué aspectos negativos encontró en la evaluación realizada de forma virtual?

En esta pregunta, en general, los estudiantes manifestaron dos aspectos negativos. Primero, el no tener la posibilidad de aclarar dudas frente a los enunciados de las preguntas, esto lo sustentaron con respuestas como: *“No nos permite la aclaración de*

preguntas, en ocasiones poco comprensibles, por parte del profesor". Segundo, la posibilidad de realizar copia, este lo manifestaron de manera textual: *"la posibilidad de copia"*. Sin duda estos dos aspectos no solo preocupan a los estudiantes, como ellos mismo lo manifestaron, sino a los profesores en general, al momento de realizar y aplicar una prueba bajo la modalidad virtual.

Pregunta 3

¿Considera que las evaluaciones realizadas, virtual y presencial, tuvieron el mismo nivel de exigencia académica?

En esta pregunta, el 80% de los estudiantes contestaron que sí, que las dos evaluaciones tenían el mismo nivel de exigencia. Esto lo sustentan con respuestas como: *"Sí requieren el mismo nivel de exigencia, porque es una nota que se promedia, entonces se debe estudiar para obtener buenos resultados."* y *"Sí, pues la presencial en el caso de química se enfoca más en los ejercicios, y la virtual en los conceptos fundamentales del tema a evaluar, así equilibrando estos dos aspectos tan importantes para una formación adecuada y de mejor calidad"*.

Del 20% de los estudiantes que manifestó no estar de acuerdo con que las evaluaciones tuvieran el mismo nivel de exigencia, sólo un estudiante sustentó su respuesta manifestando: *"No, la virtual fue mas complicada porque el tiempo es muy corto y las preguntas no muy claras"*. Con este argumento, el estudiante deja entrever que la dificultad que él encontró en el desarrollo de las evaluaciones virtuales se debió

más a un problema de comprensión de las preguntas y no en sí a la aplicación de la prueba de forma virtual.

Pregunta 4

Entre la evaluación virtual y presencial, ¿en cuál de las dos modalidades se sintió más cómodo?

El 100% de los estudiantes respondieron que en la evaluación virtual se sintieron más cómodos, esto se observa en respuestas como: *“En la virtual, claro que uno se siente mas cómodo y sabe qué tiempo tiene y nadie lo esta presionando a uno, mientras que en la presencial el profesor debe estarlo viendo a uno a toda hora”* .

4.1.3 Encuesta 2. Impacto de la metodología *b – learning*

En esta encuesta se les plantearon cuatro preguntas abiertas a los estudiantes. Con los ítems diseñados se quiso conocer la opinión y valoración que los estudiantes le dan a la aplicación de la metodología *b-learning*. A continuación se exponen los resultados obtenidos en cada una de las preguntas planteadas. En el apéndice E se evidencian algunas de las respuestas dadas por los estudiantes en esta encuesta.

Pregunta 1.

*¿La metodología *b- learning* le ha parecido apropiada para el desarrollo del curso? Sí / No, ¿Por qué?*

Para esta pregunta, 100% de los estudiantes contestaron que sí les pareció apropiada la metodología *b-learning* en el desarrollo del curso. Aunque no todos los

estudiantes encuestados argumentaron sus respuestas, se destacan comentarios como: *“Sí, porque es de gran ayuda tener ese tipo de materiales, por si en la clase queda alguna duda nos vamos a dicho material y podemos entender mejor el tema visto en la clase”*. Con comentarios como este los estudiantes dejan entrever que el material de apoyo que se colocó en el aula virtual fue de gran ayuda para que ellos entendieran mejor las temáticas que se trabajaron de manera presencial.

También se hicieron comentarios como: *“Sí, porque se realiza individual, desde la comodidad de la casa”*. Con esto, se destaca la versatilidad de la metodología *b-learning*, al permitirle a los estudiantes acceder a la información desde cualquier lugar, sin tener que esperar a un encuentro presencial.

Pregunta 2

¿La estrategia de enseñanza-aprendizaje b-learning, utilizada durante el desarrollo del curso le ha ayudado a obtener mejores resultados? (Sí / No, ¿Por qué?)

En esta pregunta el 100% de los estudiantes encuestados contestaron que sí. Por tanto, hay unanimidad en que la metodología *b-learning* les ayudó a obtener mejores resultados en el curso.

De esta pregunta se destacan argumentos como: *“Sí, he podido comprender y entender de forma completa la temática propuesta por la docente”*. Con este comentario se analiza que los materiales que se encuentran permanentemente en la plataforma, complementan en cierta medida el trabajo presencial desarrollado.

Vale la pena destacar este otro argumento: *“Sí, ya que es parte teórica, y esto facilita las cosas, de modo tal que el rendimiento académico o la calificación aumenta”*.

En este aporte el estudiante resalta que el material le sirve como base teórica para entender mejor los temas a desarrollar.

Pregunta 3

¿Le gustaría que la metodología b-learning se aplicara en los otros cursos que toma en la Universidad? (Sí / No, ¿Por qué?)

Para esta pregunta, el total de los estudiantes encuestados respondieron que sí. De esto se deduce que la metodología *b-learning* ha tenido un buen grado de aceptación y acogida por parte de los estudiantes.

En este caso, se destacan comentarios como los siguientes: *“Sí, para que si en alguna materia tenga dudas respecto a un tema, hago uso de este apoyo en línea”*. Nuevamente se reafirma, con esta justificación, que el aula virtual fue un soporte importante para los estudiantes y que les gustaría contar con este apoyo en otros cursos.

Los estudiantes también utilizaron argumentos como: *“Sí, porque se realiza desde la comodidad de la casa, y la mayoría es teórico, entonces de cierta forma se facilitan y se ven mejoras en el resultado académico”*. Se reafirma así que una de las características que más valoran los estudiantes del uso de plataformas como mediadoras de los procesos de aprendizaje, es la accesibilidad a la información que allí encuentran.

Pregunta 4

¿Qué recomendaciones haría para optimizar el proceso de enseñanza– aprendizaje mediado por el uso de la tecnología?

En esta pregunta, los estudiantes hacen recomendaciones de diferente índole. Desde el punto de vista tecnológico, por ejemplo, aluden a que se debe garantizar el buen funcionamiento de la plataforma. Esto debido a que en ocasiones el servidor de la universidad se congestiona y la plataforma presenta problemas para ejecutarse correctamente.

Desde otro punto de vista, se hacen sugerencias de tipo administrativo, se solicita que se generalice el uso de la plataforma en los otros cursos que imparte la universidad. Por último, se hacen sugerencias sobre el uso que se le da a la plataforma en el curso Fundamentos de Química, con respecto a esto, algunos comentarios de los estudiantes son: *“Cada vez que se active la evaluación, se cierren automáticamente las otras ventanas inhabilitando entradas a el uso de la Internet, también proponer diferentes parciales para evitar la copia entre dos o mas estudiantes”* y *“Abrir más autoevaluaciones”*. Con esto se hace referencia a que los recursos deben optimizarse para ampliar la oferta educativa.

4.2 Análisis

Para realizar el análisis de los resultados obtenidos en el desarrollo de esta investigación se tendrán en cuenta las características de la metodología b-learning y de la evaluación virtual descritas en el marco teórico y la Tabla 3. Esquema de triangulación de la información obtenida de los instrumentos

4.2.1 Resultados evaluación Virtual Vs. Presencial

Frente a estos resultados obtenidos, en donde se evidenció que los estudiantes tuvieron mejores calificaciones en la evaluación virtual que en la presencial, se puede analizar que entre los factores extrínsecos e intrínsecos que pudieron influir en la consecución de estos resultados, los cuales son analizados por Navia (2007) fueron:

- El grado de confianza y tranquilidad que tuvieron en la realización de la prueba virtual. Esto también se evidencia en las respuestas dadas en la encuesta realizada sobre la evaluación virtual y la presencial.
- La posibilidad de contar con material de apoyo, tales como apuntes, libros o personas, que les ayudaran a resolver las preguntas. En la modalidad presencial este tipo de material no es permitido, sin embargo, en la modalidad virtual el profesor no puede controlar esta variable.
- Al no contar con la posibilidad de aclaraciones durante la evaluación, los estudiantes se preparan mejor con el fin de entender sin ningún problema las preguntas que se les plantean.

- Al dar la plataforma el control del tiempo y al no tener la posibilidad de negociar esto, el estudiante repasa a profundidad los conceptos trabajados para comprender mejor las preguntas propuestas.
- Los estudiantes percibieron el mismo nivel de exigencia y rigurosidad en la evaluación virtual que en la presencial. Este es un aspecto importante, porque muestra que los estudiantes se prepararon con el mismo grado de responsabilidad para presentar tanto la evaluación virtual como la presencial.

Frente a lo anterior, la evaluación virtual no solo tuvo un alto grado de aceptación por parte de los alumnos, sino que les permitió realmente valorar sus aprendizajes. Además, de poner a prueba su autonomía y honestidad, valores que cada día se deben trabajar más en nuestra sociedad.

De los resultados obtenidos en las evaluaciones también se debe destacar que uno de los aspectos importantes a tener en cuenta al momento de plantear estas actividades es que el nivel de exigencia debe ser alto y las preguntas deben ser pertinentes a las temáticas.

4.2.2. Encuesta 1. Evaluación Virtual Vs. Presencial

El sentido con el cual se desarrolló la evaluación virtual fue el mismo que el de la evaluación presencial, conocer qué tanto aprendieron los estudiantes. En el caso de la evaluación realizada de forma virtual, la cual se caracteriza porque el maestro no está presente mientras el estudiante la desarrolla, genera ciertas dudas e inseguridad sobre la veracidad de los resultados obtenidos, como lo expresa Valenzuela (S.F), la imposibilidad de verificar la identidad del alumno como la persona que presenta la

prueba es una de las debilidades de la metodología virtual. Y aunque el mismo autor da algunas alternativas para paliar esta dificultad, tales como sincronizar la aplicación de la prueba de tal manera que por medio de videocámara se pueda corroborar la identidad del alumno. No se puede negar que la metodología virtual tiene un alto componente de responsabilidad y autonomía del alumno, para el que de pronto como sociedad aún no estamos preparados.

Lo anterior es, sin duda, una visión de los profesores y las instituciones, que buscan garantizar a toda costa que los aprendizajes de los alumnos sean los esperados a fin de emitir títulos y diplomas que los respalden (Valenzuela, s.f). Pero, otra es la mirada que dan los estudiantes. Según los resultados de la encuesta aplicada sobre la evaluación virtual, sin duda entre los factores que más impactó de forma positiva a los estudiantes fue el de no sentir la “presión” del maestro frente a ellos y el tener la posibilidad de realizar la evaluación en un espacio que les brinde tranquilidad y comodidad. Además, destacaron el hecho de poder manejar su tiempo, al tener la posibilidad de realizarla en el momento en que ellos quisieran, aunque vale la pena aclarar que se estableció un límite de horario para la presentación de la prueba. Entonces, lo que destacan aquí los estudiantes es el poder seleccionar en un rango de tiempo, el espacio en el que ellos realizarían la prueba. Este fue un factor de alto impacto, ellos aseguran que esto les brindó seguridad y autonomía.

Aunque los estudiantes también mencionan aspectos negativos, como por ejemplo la alta posibilidad de hacer “copia” o fraude. Vale la pena destacar que este es un aspecto que no solo preocupa a los estudiantes, sino a los profesores y al sistema en sí

que utiliza esta metodología, este es un aspecto que genera un gran reto de los profesores que pretenden utilizar este tipo de metodología en la realización de evaluaciones virtuales. Así lo menciona Navia (2007), al referirse que los métodos utilizados en la realización de evaluaciones virtuales deben alejarse de los utilizados en la modalidad presencial. Las dos metodologías: presencial y virtual, aunque persiguen el mismo objetivo y tienen los mismos principios, no deben tener los mismos métodos. Es así como la evaluación virtual debe alejarse de las preguntas memorísticas de conceptos definidos o que busque que los alumnos repliquen información que puede encontrar fácilmente en Internet, por ejemplo. El tipo de preguntas que se realice en una evaluación virtual deben ser más del tipo reflexivo, que inviten a los estudiantes a “utilizar” lo aprendido en el análisis de situaciones problema y no a replicar información. Es así como la evaluación virtual se alinea mejor con el enfoque pedagógico constructivista, donde el conocimiento sea una actividad conjunta que integre al estudiante y no una actividad direccionada por el maestro donde el estudiante sea un agente pasivo que recibe información (Escudero, 2003).

En el desarrollo de esta investigación, como se evidencia en los resultados de las encuestas, la utilización de la metodología virtual y la aplicación de evaluaciones por este medio fue de gran aceptación por parte de los estudiantes. No cabe duda que el uso de recursos tecnológicos como medio de aprendizaje, con los cuales los estudiantes tienen contacto permanentemente, les resultó familiar y cómodo.

Para finalizar, según los resultados obtenidos en esta encuesta, la realización de evaluaciones de forma virtual sería de aceptación por parte de los estudiantes. Siempre y

cuando las preguntas se redacten de forma que permitan su fácil comprensión y que las preguntas planteadas estén direccionadas a la aplicación de los conceptos aprendidos. Como lo explica Capacho (2011), el uso de las plataformas virtuales como medio de aprendizaje debe tener un fin pedagógico, y el material que allí se encuentre y las actividades que se realicen deben tener un sustento pedagógico y estar lo suficientemente pensadas para ayudar al estudiante a alcanzar sus objetivos de aprendizaje y no como medio de confusión y tensión para él.

4.2.3 Encuesta 2. Impacto de la metodología *b-learning*

Las respuestas dadas por los estudiantes frente al impacto que tuvo la utilización de la metodología *b-learning* en su proceso de aprendizaje, se pueden enmarcar en las características analizadas por Herrera (2009), dentro de las cuales se encuentra que esta modalidad tienen una riqueza pedagógica y facilita el acceso al conocimiento, al permitir a los estudiantes contar con variedad de materiales de aprendizaje a su disposición en el momento en que ellos lo deseen. Esto se evidencia cuando los alumnos resaltan en sus respuestas que los materiales que encuentran en la plataforma les ayudaron a aclarar dudas y les sirvieron como material de repaso de las temáticas. Otra característica de la metodología *b-learning*, dentro de las que destaca Herrera (2009), es la interacción social y el costo–efectividad de esta metodología. A través de la plataforma los estudiantes pudieron interactuar de manera asincrónica entre ellos y con el docente, aclarando dudas y profundizando en los temas. Esto enriqueció el proceso de enseñanza–aprendizaje.

Dentro de los resultados obtenidos de esta encuesta, se puede analizar el cumplimiento de los indicadores propuestos por Zapata (2001), que son los que definen en sí esta metodología. Entre estos se encuentran: el uso de la plataforma como medio de enseñanza–aprendizaje le permite a los estudiantes dentro de lo tecnológico: trabajo asincrónico y comunicación. En lo pedagógico, la variación de actividades utilizando diferentes modelos pedagógicos, ayuda a atender diferentes estilos de aprendizaje. Dentro de esta investigación esto se evidenció cuando los estudiantes en sus respuestas mencionan que el uso de la plataforma virtual les sirvió como “*un muy bien apoyo para estudiar*”, dando respuesta a sus necesidades de aprendizaje. Por otra parte, como lo menciona Zapata (2001), dentro de las características pedagógicas más importantes de la modalidad *b-learning* se encuentra la posibilidad de integrar los recursos virtuales con los presenciales. Sin duda este fue uno de los aspectos que más destacaron los estudiantes, al referirse al material de la plataforma como de “apoyo” o “repaso”. Si bien en los espacios presenciales se procuró abarcar el máximo de las temáticas, los materiales “colgados” en la plataforma fueron sin duda un valor agregado importante para los estudiantes, que les sirvieron para aclarar dudas y demás.

Se puede analizar, entonces, por los resultados obtenidos en la encuesta, que para los estudiantes esta experiencia de aprendizaje mediada por tecnología fue positiva. Como lo muestran con sus respuestas, los estudiantes se sintieron integrados al proceso y encontraron en los recursos y materiales del aula virtual una gran oportunidad para profundizar y afianzar en los conceptos trabajados en clase. También, los estudiantes

destacan la interacción asincrónica desde “la comodidad de su casa” como un aspecto positivo, contando así con un espacio de estudio que les permite aclarar dudas.

La experiencia fue significativa para los estudiantes, quienes sugieren que este tipo de metodología se extienda a los demás cursos que imparte la universidad.

En general, de las encuestas y de las evaluaciones aplicadas con el fin de desarrollar esta investigación, se puede analizar que la metodología *b-learning* tuvo, en general, un impacto positivo en los estudiantes. Quienes vieron en esta metodología una forma fiable, flexible y cercana de aprender. Los estudiantes destacaron aspectos como:

- La calidad de la información encontrada en el aula virtual.
- La accesibilidad a la información.
- La autonomía que tuvieron en el manejo de su tiempo.
- La tranquilidad y comodidad al desarrollar las actividades virtuales.
- El material del aula como un apoyo dentro de su proceso de aprendizaje.
- La evaluación virtual se percibió con el mismo grado de exigencia que la presencial.

Así mismo, dentro de los factores intrínsecos que pudieron afectar los resultados obtenidos por los estudiantes en la evaluación virtual, se pueden destacar:

- La preparación para realizar la prueba.
- El manejo del tiempo para desarrollarla.
- El grado de manejo y conocimiento de la plataforma.
- La confianza en poder utilizar material de apoyo.

- Considerar que la evaluación virtual tendría el mismo tipo de pregunta que las evaluaciones presenciales. Dando prioridad a la memorización de conceptos y no al análisis de la información.

Por otro lado, dentro de los factores extrínsecos que pudieron afectar los resultados de la prueba, se pueden encontrar:

- La conexión a Internet.
- El uso del navegador adecuado.
- El tiempo de respuesta del servidor para la ejecución de la prueba.
- El tiempo dado por el profesor para el desarrollo de la prueba, pudo no ser el adecuado.
- La manera como se redactaron las preguntas. Dando lugar a confusiones o generando inseguridad en los estudiantes.
- La preparación en clase para el desarrollo de la prueba.
- La utilización de gráficas que no fueran pertinentes al tema.
- Los tiempos establecidos para realizar la prueba pudieron ser arbitrarios y no tener en cuenta las demás actividades que deben desarrollar los estudiantes.
- Dar demasiada relevancia a la evaluación virtual, por lo cual sugestionó a los estudiantes a verse obligados a alcanzar buenos resultados en esta.

Aunque los estudiantes sugieren seguir trabajando en aspectos como el control del fraude y la redacción de algunas instrucciones. Ellos manifiestan estar de acuerdo con que este tipo de metodología se implemente en los demás cursos que se imparten en la universidad, en los que todavía no lo hacen.

Por otra parte, la realización de esta investigación bajo la metodología de estudio de caso, permitió centrarse en las necesidades de los estudiantes de la institución. Lo cual ayudó a reducir variables que afectarían a la misma.

También se debe aclarar que antes de la aplicación de la evaluación virtual se trabajó con los estudiantes aspectos sobre el uso de la plataforma y el conocimiento de la misma. Esto debido a que en un sondeo oral realizado al inicio de la investigación se encontró que no todos los estudiantes estaban familiarizados con el uso de la plataforma, y esto sin duda sería un factor determinante en el desarrollo de la presente investigación y en los resultados obtenidos. Por lo tanto, para minimizar este aspecto y reducir la afectación de esta variable en la investigación, previamente a la realización de las pruebas se hizo un trabajo con los estudiantes en donde se les enseñaba el uso de la plataforma y de los diferentes recursos que en ella se pueden encontrar.

Para finalizar, los resultados recogidos y los análisis desarrollados sirven de base para fomentar el uso de la tecnología como medio de aprendizaje en la comunidad educativa.

Capítulo 5: Conclusiones

Actualmente se asume que la incorporación de la tecnología en los procesos educativos trae por sí misma innovación a los mismos. Sin embargo, nada más alejado de esta percepción que la realidad. Desafortunadamente, la inclusión que los maestros hacen de la tecnología en el aula se hace en la búsqueda de replicar o modernizar las prácticas tradicionales. Es así como se malentiende la innovación con TIC al pasar la clase magistral a una presentación que se proyecta a través de un video *beam*.

Es por esto que realizar este estudio tuvo como finalidad conocer la percepción de los estudiantes, los cuales son los directos beneficiados de las prácticas educativas de sus maestros, sobre el uso que se le hace a la tecnología aplicada en la educación, en el aula y fuera de ella. La investigación se realizó en torno a dos aspectos importantes de la educación actual: la evaluación y la implementación de la metodología *b - learning*. Se eligió la evaluación por la relevancia que esta tiene dentro del proceso educativo. Sin duda, la calidad educativa se mide según los resultados obtenidos en la evaluación. Hace unos años la evaluación se utilizaba con fines discriminatorios, para clasificar a los alumnos. Aunque no se puede negar que esta práctica es aún vigente, actualmente se ha buscado cambiar esa concepción de la evaluación alejándola de su condición clasificatoria, buscando que sirva como punto de partida para analizar y mejorar los procesos educativos. Por su parte, la implementación de la metodología *b - learning* busca analizar el uso de la tecnología en la educación, lo cual es un tema que hoy en día ha tomado gran relevancia debido a los cambios que ha generados en el proceso de

enseñanza-aprendizaje. Y además, la inclusión de la tecnología en la educación resulta llamativa a los estudiantes, quienes día a día utilizan diferentes dispositivos electrónicos para comunicarse y permanecer actualizados.

Los resultados obtenidos de este estudio de caso mostraron que, en general, los estudiantes presentan un alto grado de aceptación del desarrollo de actividades académicas mediadas por el uso de la tecnología. En las respuestas dadas por los estudiantes en las encuestas se evidencia que para ellos contar con el apoyo de recursos académicos en la plataforma virtual les permitió sentirse integrados y activos dentro de su proceso de aprendizaje. De igual forma destacaron que el uso de la plataforma de aprendizaje les dio la posibilidad de interactuar de forma asincrónica con sus compañeros y maestro desde “la comodidad de su casa”.

Por tanto, se concluye que el uso de material académico soportado en una plataforma de aprendizaje es significativo para los estudiantes, quienes ven estos recursos como un apoyo y valor agregado importante dentro del desarrollo del curso.

En lo concerniente a la evaluación, se evidenció, según los resultados de las encuestas, una alta favorabilidad por parte de los estudiantes a la mediación de la tecnología para el desarrollo de pruebas académicas. En este aspecto se destacan diferentes factores extrínsecos e intrínsecos (Navia, 2007) entre los cuales se resaltan: a los estudiantes la realización de actividades virtuales les ayuda a sentir un mayor grado de autonomía en el desarrollo de su proceso de aprendizaje. También, en este aspecto, los estudiantes manifestaron sentirse más cómodos en el desarrollo de evaluaciones

virtuales, aduciendo que pueden manejar su tiempo, que no sienten la presión de estar presentando la prueba en grupo presencialmente, en donde las actitudes de sus compañeros y maestro pueden causarles nerviosismo e incidir en los resultados. Así mismo, destacan que en la prueba virtual pueden usar material de apoyo, como apuntes, lo que sin duda reduce el grado de estrés que les genera la evaluación.

En el aspecto de la evaluación, los estudiantes manifestaron algunos aspectos negativos en el momento de realizar la evaluación, por ejemplo: el no tener la oportunidad de aclarar dudas sobre los enunciados de la evaluación con el maestro o contar con explicaciones extra de la dinámica de la prueba y las posibles fallas que puede presentar el soporte técnico de la plataforma.

Por tanto, en lo concerniente a la evaluación se concluye que para los estudiantes es una actividad significativa, que les exige autonomía y autorregulación en su proceso de aprendizaje. Los estudiantes la perciben como una oportunidad de aprendizaje y mejora. Otro aspecto importante a resaltar es que al compararla con la evaluación presencial, los estudiantes sintieron que la evaluación virtual tuvo el mismo grado de exigencia; este aspecto es relevante porque a veces no se valoran los procesos virtuales de igual forma que los presenciales por considerarlos menos exigentes, algo que no sucedió en este caso.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las encuestas, se puede concluir que el papel que tiene la evaluación virtual en los procesos *b-learning* es muy importante. En este tipo de procesos, la evaluación no solo permite conocer el nivel de

aprendizaje alcanzado por el estudiante, sino que se constituye en un factor de motivación para él. Al manifestar los estudiantes sentirse más cómodos y tranquilos de realizar la evaluación en el espacio y hora elegidos por ellos y, además, no sentir ningún tipo de presión al momento de estar realizando la evaluación, sin duda les dio mayor confianza y por tanto los resultados obtenidos en la prueba muestran su grado de preparación y de aprendizaje.

Vale la pena mencionar que al momento de proponer una evaluación virtual los maestros no deben buscar revisar aprendizajes memorísticos, ni que los estudiantes repliquen información que encuentran fácilmente. Porque como se mencionó anteriormente, en este tipo de evaluación es muy frecuente que los estudiantes cuenten con materiales de apoyo y consulta, por lo cual hacer evaluaciones que busquen que los estudiantes den información concreta realmente no estaría evaluando el aprendizaje del estudiante sino su capacidad de búsqueda de información. En las evaluaciones virtuales se deben proponer preguntas en las que los estudiantes deban utilizar lo aprendido para resolver situaciones problema, y aunque tienen sus apuntes y la opción de hacer consultas, deben utilizar esta información y no replicarla. Con esto se logra que la evaluación virtual tome un papel relevante. Se debe mencionar que uno de los aspectos que más preocupa a los maestros, y al sistema educativo en general, es el nivel de confiabilidad y seguridad que brindan las evaluaciones virtuales. Si bien es cierto, proponer preguntas de análisis y de aplicación del conocimiento ayuda bastante a reducir el nivel de copia, queda la duda sobre la autenticidad de la persona que realmente presenta la prueba. Para minimizar la posible suplantación del estudiante, se recomienda:

escoger horarios fijos, cortos y restringidos para realizar la prueba y plantear preguntas con ejemplos utilizados en la explicación presencial o ejemplos de clase. Aunque estas son algunas medidas paliativas, sigue siendo un problema que la educación virtual debe resolver. Pero sin duda la honestidad es un valor que hay que reforzarles a los estudiantes para minimizar el fraude.

Para el desarrollo de esta investigación se seleccionó la metodología de estudio de caso porque se quería analizar una situación en un contexto particular, para así proponer algunas estrategias para el uso de las TIC y el desarrollo de evaluaciones virtuales en la institución educativa en donde se realizó el estudio.

Con respecto a lo anterior, se debe aclarar que los programas académicos se desarrollan en la modalidad presencial, pero se ha venido implementando una política institucional para incentivar a todo el personal, prioritariamente a los docentes a que utilicen la tecnología como herramienta y apoyo en el desarrollo de los cursos. Para lograr esta meta se desarrolló la plataforma virtual institucional, la cual está soportada en *LMS Moodle*. Es así como el curso de Fundamentos de Química, el cual se utilizó para esta investigación, tiene un componente presencial y virtual. En la parte presencial se trabajan los conceptos básicos del tema y en el virtual se dejan ejercicios, material de apoyo y consulta. Durante el desarrollo del curso se hizo un gran énfasis en el uso de la plataforma y se incentivó a los estudiantes a utilizarla.

Por tanto, a la luz de los resultados obtenidos en esta investigación, se puede concluir que el uso de la plataforma virtual se consolidó como una herramienta de

aprendizaje y apoyo importante para los estudiantes. Implementar el uso de la plataforma en todos los cursos que se imparten en la universidad sería sin duda un logro institucional importante, debido a que se fomenta el uso de la tecnología, y por otro lado, los estudiantes y maestros cuentan con un recurso asequible y variado que les permitirá interactuar de manera asincrónica, compartir material y realizar actividades significativas de aprendizaje.

Una vez terminado el estudio se realizan las siguientes recomendaciones:

- Al inicio de cualquier actividad mediada por TIC se debe hacer un sondeo sobre qué tanto conocen y manejan los estudiantes la herramienta o equipo que van a utilizar. No se debe dar por hecho que todos tienen el mismo conocimiento.
- Es necesario hacer una explicación, si así se requiere, del uso de la herramienta o equipo a utilizar. Además explicar cuáles son los objetivos de aprendizaje de la actividad a realizar. En ocasiones, las actividades donde se utilizan TIC tienden a desviar el objetivo de aprendizaje por el solo hecho de que los estudiantes aprendan a manejar un recurso tecnológico.
- Hacer un acompañamiento permanente a los estudiantes en la realización de actividades virtuales. Muchas veces los malos resultados que obtienen los estudiantes en una prueba virtual se debe a su desconocimiento del uso de la herramienta y no del tema. Por tanto, es sano e importante hacer

demostrativos de las pruebas en las clases presenciales, para que el estudiante gane confianza en el proceso.

- Llevar a cabo retroalimentaciones de la evaluaciones virtuales. Explicar al grupo cuáles eran las respuestas de la prueba y su justificación es importante, porque el estudiante conoce dónde debe reforzar en el tema y no se queda con la sensación de que su mal resultado se debió a problemas de la plataforma.
- En las pruebas virtuales se deben diseñar preguntas de análisis que lleven al estudiante a utilizar lo aprendido y no a replicarlo. Se debe destacar que en el caso de esta investigación, los estudiantes es su mayoría sintieron un mayor grado de exigencia en la evaluación virtual que en la presencial. Esto se logró al realizar preguntas exigentes de comprensión en la prueba virtual, reduciendo al mínimo el grado de copia o fraude.
- El maestro debe validar las pruebas virtuales antes de aplicarlas, preferiblemente probando en diferentes equipos que cuenten con diversos sistemas operativos para minimizar fallos.
- No hacer comparativos despectivos en relación a las pruebas virtuales y presenciales. Ni dar un mayor valor, ni tampoco mayor grado de dificultad a la prueba presencial. Esto con el fin de que el estudiante no perciba que lo virtual es de menor valor o menos importante y empiece a perder interés por las actividades que se realizan de forma virtual.

- Los maestros deben hacer un buen uso a la plataforma, esto es: presentar información relevante a los estudiantes, su forma de redactar y organizar la información debe denotar calidad y preparación, y utilizar un lenguaje amable y claro.
- Conseguir que todos los maestros de la institución educativa utilicen la plataforma virtual como herramienta de apoyo sería un logro significativo, se homogenizarían procesos, dando así una visión de unidad y trabajo en equipo.

Por último, no se pretendió con el desarrollo de esta investigación deslegitimar el proceso educativo presencial, y en este caso específico la evaluación. Por el contrario, con el desarrollo de esta investigación se buscó complementar la metodología de trabajo presencial al utilizar las herramientas virtuales y mostrar que los procesos *b-learning* son una de las mejores estrategias educativas con las que cuentan los maestros y el sistema educativo en general, ya que permiten realizar múltiples y variadas actividades, desarrollan en los estudiantes autonomía, a la vez que los introduce en la educación virtual, que será sin duda importante a futuro, pero sobre todo se logra que los estudiantes tengan un buen aprendizaje y con alta calidad.

Referencias

- Aiello, M. (2004). El *blended learning* como práctica transformadora. *Revista Pixel – Bit. Revista de Medios y Educación*. Universidad de Sevilla. Sevilla (España), 21 – 26.
- Alonso, L. (2012). *El docente de educación virtual*. Madrid: Narcea.
- Area, M y Adell, J (2009). *e – Learning: Enseñar y aprender en espacios virtuales*. En J. De Pablos (Coords)(2009): *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*. Málaga: Aljibe, 391 – 424.
- Bartolomé, A. (2004). *Blended Learning* Conceptos básicos- Pixel - Bit. *Revista de Medios y Educación*, 23, 7 - 20.
- Cabero, J. (2000). La formación virtual: principios, bases y preocupaciones. En PÉREZ, R. (coords) (2000): *Redes, multimedia y diseños virtuales*, Oviedo, Departamento de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo, 83-102.
- Camacho, I (2012). B–Learning, una alternativa transformadora para el curso Elaboración y Evaluación de Software Educativo de la UPEL Maracay. *Revista Eticanet 12 (1)*, 154 – 167.
- Capacho, J. (2011). *Evaluación del aprendizaje en espacios virtuales – TIC*. Bogotá: ECOE. 344 páginas.
- Contreras, L.E. (2010). Consideraciones sobre la tecnología educativa en la enseñanza del diseño y la manufactura en ingeniería industrial. *Revista de investigación DIALECTICA*, 27, 137 - 143.
- Durán, E; Costaguta, R; Gola, M. (2011). El modelo *B- Learning* implementado en la asignatura simulación. *RIED, Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 14 (2), pp. 149 – 166.
- Escudero E. T. (2003). *Desde los tests hasta la investigación evaluativa actual. Un siglo, el XX, de intenso desarrollo de la evaluación en educación*. Disponible en: http://www.uv.es/RELIEVE/v9n1/RELIEVEv9n1_1.htm
- Flores, M. y Valenzuela, J. (2011). *Fundamentos de investigación educativa*. México: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey.
- Galvis, A. (2002). *Software Educativo Multimedia: Ciclo de Vida*. <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio/15.htm>. Argentina.

- García, L. (2007). *De la educación a distancia a la educación virtual*. Barcelona: Ariel S.A.
- Georges, L (2005). *Case studies and theory development in the social sciences*. Cambridge: MIT Press.
- Gil, J, et al. (S.F.). *Metodología b-learning con Moodle para la enseñanza y evaluación del aprendizaje en las asignaturas de Redes de Computadores*. Escuela Politécnica Superior, Universidad de Alicante, España.
- González, K. (2011). Uso de las TIC y especialmente del *blended learning* en la enseñanza universitaria. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 5, 151 - 160.
- Gros, B. (2011). *Evolución y retos de la formación virtual*. Madrid: UOCInnova.
- Herrera, M. (2009). *Método del Caso en B-Learning*. Tesis de doctorado. Programa de Doctorado en Ingeniería Multimedia. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona. Disponible en:
<http://riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/111/1/13075.pdf>
- Hricko, M. y Howell, S. (2005). *Evaluación en Línea y Medidas: Fundamentos y Retos*. USA: Kent State University. 280 páginas.
- Khan, B. (2005). *Manejando Estrategias de e-Learning: Diseño, Distribución, Implementación y Evaluación*. USA: Information Science Publishing. 424 páginas.
- Levy, P. (1999). *¿Qué es lo virtual?* Barcelona: Paidós.
- López, M. (S.F). *Desarrollo y evaluación de un modelo b-learning de enseñanza-aprendizaje en una asignatura de la carrera de Sistemas*. Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina.
- Martínez, P. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista Pensamiento & Gestión*, 20, 165 – 193.
- Monguet, J. (2006). *Efecto del blended learning sobre el rendimiento y la motivación de los estudiantes*. Interciencia. Vol. 31. N° 3. pp. 190-196.
- Morán, L (2012). *Blended – Learning*. Desafío y oportunidad para la educación actual. *Revista EDUTEC*, 39. 1 - 19.

- Navia, C. (2007). *Evaluación del Aprendizaje en un Ambiente Virtual de Aprendizaje: Un enfoque axiológico*. Disponible en:
http://www.lerif.net/mexique/TEXTES3/Mexico_2007/ambiente.pdf
- Pellegrino, J, Chudowsky, N y Glaser, R. (2001). *Knowing What Students Know: The Science and Design of Educational Assessment*. Washington: National Academy Press.
- Ramírez, C. (2005). La modalidad blended - learning en la educación superior. Utem virtual.
- Rodríguez, G. & Ibarra, S. (2011). *e-Evaluación orientada al e - Aprendizaje estratégico en la Educación Superior*. España: Narcea. 153 páginas.
- Rosanigo, Z. (2005). *Tecnología informática aplicada en Educación*. JEITICS 2005. Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICS en Argentina.
- Salinas, J. (2004). “Innovación profesor y uso de las TIC en la enseñanza universitaria”. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. [Artículo en línea]. UOC. Vol. 1, nº 1. [Fecha de consulta: 26/10/2014].
<http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>
- Sánchez, J. (1992). *Informática educativa*. Chile: Editorial Universitaria.
- Sánchez, M. (2010). *Técnicas docentes y sistemas de evaluación en educación superior*. Madrid: Narcea.
- Squires, D. (1997). *Cómo elegir y utilizar software educativo*. España: Ediciones Morata.
- Unigarro, M. (2004). *Educación Virtual. Encuentro formativo en el ciberespacio*. Colombia: ASUC.
- Valenzuela, J. (S.F.). *Evaluación del aprendizaje en la educación a distancia: prácticas comunes y uso de los recursos tecnológicos*. Tecnológico de Monterrey.
 Disponible en: www.utn.edu.ar/aprobedutec07/docs/54.doc
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología Educativa*. México: Pearson Education.
- Yacuzzi, E (2005). *El estudio de caso como metodología de investigación: teoría, mecanismos causales y validación*. Argentina: Universidad del CEMA. Disponible en: <http://www.ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/296.pdf>
- Yin, R.K (1998). *Aplicaciones en la investigación del estudio de caso*. London: Sage.

Zapata, M (2001). Formación Abierta y a Distancia a través de redes digitales: Modelos de redes de aprendizaje. *RED: Revista de Educación a Distancia*, 1. Disponible en: <https://www.um.es/ead/red/1/modelos.pdf>

Apéndices

Apéndice A. Adecuación y actualización de la plataforma virtual

Diagrama semanal

Foro de dudas
Noticias

4 de agosto - 10 de agosto

Materia y Energía

Ejercicios de práctica. Los siguientes ejercicios fueron tomados de los textos:

- Timberlake, K. Et al (2008). Química. Person – Prentice Hall.
- Chang, R. (2010). Química. McGrawHill.

Semana 1: Materia y Energía

11 de agosto - 17 de agosto

Cifras Significativas - Notación Científica

Ejercicios de práctica. Los siguientes ejercicios fueron tomados de los textos:

- Timberlake, K. Et al (2008). Química. Person – Prentice Hall.
- Chang, R. (2010). Química. McGrawHill

Semana 2: Cifras significativas y Notación Científica

18 de agosto - 24 de agosto

Volumen - Densidad

Ejercicios de práctica. Los siguientes ejercicios fueron tomados de los textos:

- Timberlake, K. Et al (2008). Química. Person – Prentice Hall.
- Chang, R. (2010). Química. McGrawHill

Noticias
Agregar un nuevo tema...
(Sin novedades aún)

Eventos próximos
No hay eventos próximos.
Ir al calendario...
Nuevo evento...

Actividad reciente
Actividad desde viernes, 24 de octubre de 2014, 12:53
Informe completo de la actividad reciente...
Sin novedades desde el último acceso

Apéndice B. Encuesta “Impacto de la Metodología *b-learning*”

Nombre: _____

Responda cada una de las siguientes preguntas de forma honesta y clara. Los resultados obtenidos de esta encuesta serán utilizados con fines pedagógicos, sin que esto afecte su evaluación en el curso.

1. ¿La metodología *b-learning* le ha parecido apropiada para el desarrollo del curso?

(Sí/No, ¿Por qué?)

2. ¿La estrategia de enseñanza-aprendizaje *b-learning*, utilizada durante el desarrollo del curso le ayudó a obtener mejores resultados?

(Sí, No, ¿Por qué?)

3. ¿Le gustaría que la metodología *b-learning* se aplicara en los otros cursos que toma en la Universidad?

(Sí, No, ¿Por qué?)

4. ¿Qué recomendaciones haría para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por el uso de la tecnología?

Apéndice C. Encuesta “Evaluación Virtual Vs. Evaluación Presencial”

Nombre: _____

1. ¿Qué aspectos positivos destaca de la evaluación realizada de forma virtual?
2. ¿Qué aspectos negativos encontró en la evaluación realizada de forma virtual?
3. ¿Considera que las evaluaciones realizadas, virtual y presencial, tuvieron el mismo nivel de exigencia académica?
(Sí/No, ¿Por qué?)
4. Entre la evaluación virtual y presencial, ¿en cuál de las dos modalidades se sintió más cómodo?

**Apéndice D. Algunas de las respuestas dadas por los estudiantes en la encuesta
“Evaluación Virtual Vs. Evaluación Presencial”**

| ¿Qué aspectos positivos destaca de la evaluación realizada de forma virtual? | ¿Qué aspectos negativos encontró en la evaluación realizada de forma virtual? | ¿Considera que las evaluaciones realizadas, virtual y presencial, tuvieron el mismo nivel de exigencia académica? | Entre la evaluación virtual y presencial, ¿en cuál de las dos modalidades se sintió más cómodo? |
|---|--|--|---|
| mas comodidad y seguridad al hacerla. | En cuanto a las pregunta de la materia no hay aspectos negativos pero en cuanto al campus virtual aveces cuando uno va a iniciarla se la cierra la pagina o no le carga y pues uno pierde tiempo, entonces lo que es la parte de la pagina deberian mejorarla, para que en el momento de hacerlo no suceda esto. | Si requieren el mismo nivel de exigencia porque es una nota que se promedia, entonces se debe estudiar para obtener buenos resultados. | En la virtual claro que uno se siente mas cómodo y sabe que tiempo tiene y nadie lo esta presionando a uno, mientras que en la presencial el profesor debe estarlo viendo a uno a toda hora . |
| que te ayuda a medir tu conocimiento | ninguno | no la virtual fue mas complicada porque el tiempo es muy corto y las preguntas no muy claras | en ambas me senti comodo |
| que pone a prueba los conocimientos teoricos del tema | que algunos puntos no se daban a entender bien lo que queria expresar | no | en la evaluacion virtual |
| Se logra una mayor concentración Nos facilita el horario de realización del examen Nos permite distribuir de mejor manera el tiempo para el desarrollo de cada pregunta | No nos permite la aclaración de preguntas en ocasiones poco comprensibles por parte del profesor | si, se evalúa la temática vista en clase | Virtual |
| Hay mayor visibilidad de las temáticas a trabajar por los aplets y demás. | Ninguno | Si, ya que ambas trabajan una parte específica de la tematica. | La virtual |
| se realiza desde la comodidad del hogar, y no se tiene tanta presión sobre el estudiante como en la presencial | la posibilidad de copia | si, pues la presencial en el caso de química se enfoca mas en los ejercicios, y la virtual en los conceptos fundamentales del tema a evaluar, así equilibrando estos dos aspectos tan importantes para una formación adecuada y de mejor calidad | en la virtual |

(Continuación)

| | | | |
|--|---|--|--|
| Es bastante bueno porque brinda confianza hacia nosotros los estudiantes y a la hora de realizarse no hay tantos nervios | Ninguno | Si | En la evaluación virtual |
| Nos podríamos quitar uno de los tantos miedos que tenemos a la hora de presentar una evaluación "angustia, estrés " | Hasta el momento no he encontrado ninguna | En nivel de exigencia sería diferente aunque al igual nosotros como estudiantes al presentar una parcial nos damos cuenta si sabemos o no. | Virtual, aunque la presencial no me incomoda pero uno como estudiando prefiere tenerla virtual |
| es menos presión. | el tiempo es muy mínimo y es muy lento la plataforma. | Si los dos tienen la misma exigencia, ya que las preguntas tienen el mismo nivel. | En la virtual ya que hay menos presión. |
| Que se muestran 4 posibles respuestas y uno puede saber si el desarrollo del ejercicio que está haciendo si lo llevo alguna parte o no; Lo cual no se puede saber en un quiz presencial. | Ninguno, a mi parecer estuvo muy bien preparada. | Aunque fue muy mínimo, la evaluación virtual tuvo un poco más de exigencia, pero reintero que fue muy mínimo. | La verdad no podría diferenciar, las dos son muy llamativas. |

**Apéndice E. Algunas de las respuestas dadas por los estudiantes en la encuesta
“Impacto de la Metodología b-learning”**

| ¿La metodología b – learning le ha parecido apropiada para el desarrollo del curso? (Sí / No, ¿Por qué?) | ¿La estrategia de enseñanza-aprendizaje b - learning, utilizada durante el desarrollo del curso le ha ayudado a obtener mejores resultados? (Sí / No, ¿Por qué?) | ¿Le gustaría que la metodología b-learning se aplicara en los otros cursos que toma en la Universidad? (Sí / No, ¿Por qué?) | ¿Qué recomendaciones haría para optimizar el proceso de enseñanza– aprendizaje mediado por el uso de la tecnología? |
|---|--|--|---|
| si, porque es mucho mas fácil obtener los trabajos en el aula virtual. | si, he obtenido mejores resultados ya que las cosas que uno no entiende en la clase las estudia en la casa con lo que suben al aula virtual. | si, porque se nos facilitarían muchas cosas a los estudiantes en las distintas materias. | no tengo ninguna recomendación para hacer. |
| si, es una maner practica de resolver evaluaciones | si, puedo mirar temas y luego en clase resolver dudas | si, es bueno para estudiar | que tuvieran vídeos explicando los diversos temas |
| si, porque es de gran ayuda tener ese tipo de materiales por si en la clase queda alguna duda nos vamos a dicho material y podemos entender mejor el tema visto en la clase | si, porque yo personalmente uso dichos apoyos para estudiar para los exámenes y parciales | si, para que si en alguna materia tenga dudas respecto a un tema hago uso de este apoyo en linea | que no se usara tanto la metodologia de tutorias sino que se dieran un poco mas de clase |
| si, porque es de gran ayuda tener ese tipo de materiales por si en la clase queda alguna duda nos vamos a dicho material y podemos entender mejor el tema visto en la clase | si, porque yo personalmente uso dichos apoyos para estudiar para los exámenes y parciales | si, para que si en alguna materia tenga dudas respecto a un tema hago uso de este apoyo en linea | que no se usara tanto la metodologia de tutorias sino que se dieran un poco mas de clase |
| si, ya que nos facilita la aclaración de dudas dejadas en clase | Si, he podido comprender y entender de forma completa la temática propuesta por la docente | Si, permitiría un mayor y completo aprendizaje | Se informara un poco mas sobre este beneficio |
| si, porque se realiza individual. desde la comodidad de la casa | si, ya que es parte teórica y esto facilita las cosas, de modo tal que el rendimiento académico o la calificación aumenta | si, porque se realiza desde la comodidad de la casa, y la mayoría es teórico entonces de cierta forma se facilitan y se ve mejoras en el resultado académico | cada vez que se active la evaluación, se sierran automáticamente las otras ventanas inhabilitando entradas a el uso de la Internet, también proponer diferentes parciales para evitar la copia entre dos o mas estudiantes. |

(Continuación)

| | | | |
|--|--|--|---|
| Si porque es de bastante ayuda para aclarar dudas en algunos temas | Si porque es muy buen apoyo para estudiar | Si porque es una ayuda bastante importante | Abrir mas auto evaluaciones |
| Si, por que es otro método de aprendizaje y de manera apropiada para el curso. | Si, por que sentimos menos presión al contestar el examen. | si, seria muy buena opción para los demás cursos. | con el uso de la tecnologia podríamos tener mas ayuda a nuestro aprendizaje. |
| Si, a sido buena la metodologia por que como estudiante, tenemos mas herramientas para un mejor aprendizaje. | Si, por que tengo mas herramientas para estudiar. | No, por que hay cursos en los que no se necesita la metodologia. | Por el momento no tendria ninguna recomendacion, ya que hasta el momento todo me a parecido muy bien preparado. |
| si porque es una forma diferente de aprender aveces se entusiasma mas uno para hacer las cosas | no aunque parece mas facil aveces no siempre se obtienen buenos resultados | si completamente | ninguna pienso que como esta planteado el uso de la tecnologia esta bien. |

Currículum Vitae

Paulina Inés Gutiérrez Ospina

Correo electrónico: paulina.gutierrezospina@gmail.com

CVU 564269

Originaria de la ciudad de Bogotá - Colombia, Paulina Inés Gutiérrez Ospina realizó estudios profesionales en Licenciatura en Química en la Universidad Pedagógica Nacional. La investigación titulada “El papel de la evaluación en los procesos *b – learning*” es la que presenta en este documento para aspirar al grado de Maestría en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la Educación.

Su experiencia de trabajo ha girado, principalmente, alrededor del campo de la enseñanza de la química, específicamente en el área de química general e inorgánica desde hace 12 años.

Actualmente, Paulina Inés Gutiérrez Ospina funge como docente de química en la Escuela Colombiana de Ingeniería. Así mismo, en el campo educativo tiene experiencia sobre la utilización de medios tecnológicos y plataformas virtuales en educación. Por otra parte, en el campo específico de la química tiene conocimientos en el manejo de instrumentación y aplicación de métodos espectrofotométricos utilizados en el análisis químico.