

Enfoque para la evaluación del progreso académico de estudiantes en la enseñanza mediada por el uso de entornos virtuales. Una aproximación para el desarrollo de un sistema que apoye el proceso de toma de decisiones.

*Cynthia Lorena Corso, Constable Leticia, Chávez Juan Marcelo
Centro de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Información (CIDS)
Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional
corso.cynthia@gmail.com, leticiaconstable@gmail.com, jcmarcelochavez@gmail.com*

Resumen

El objetivo de este trabajo es proponer un enfoque para la evaluación del rendimiento académico de los estudiantes en el contexto de enseñanza que considera como complemento la utilización de entornos virtuales de aprendizaje. Se realizó una revisión de diferentes modelos existentes utilizados para evaluar la calidad de la educación mediada por las tecnologías de información y comunicación. Estos consideran diferentes aspectos o dimensiones para el proceso de evaluación, que en algunos modelos se replican y en otros tienen diferentes implicancias. El aporte de este trabajo es definir un enfoque de evaluación del proceso educativo que integre dimensiones propuestas en diferentes modelos ya existentes. El mismo será aplicado en el ámbito de la cátedra Paradigmas de Programación, perteneciente al segundo nivel de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información en la U.T.N. Facultad Regional Córdoba. El establecimiento de este enfoque de evaluación permite la definición de dimensiones y métricas para evaluación del rendimiento académico de la cátedra bajo estudio y facilitó una aproximación acerca de la arquitectura de un sistema capaz de brindar soporte a los profesores para fortalecer y agilizar las decisiones en este ámbito.

1. Introducción

La enseñanza blended-learning representa una alternativa de formación en todos los niveles educativos, gracias al desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación y su integración a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por esta razón, la utilización de entornos virtuales de aprendizaje basadas por la tecnología de información y comunicación es un recurso sumamente valioso que fortalece el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Existen una serie de factores que llevan particularmente a las instituciones de educación superior a adoptar las nuevas tecnologías de información. Algunos de estos están relacionados con aspectos como: i) mejorar la calidad del aprendizaje ii) ampliar el acceso a la educación

y la formación iii) responder a los nuevos cambios tecnológicos entre otros [1].

Gracias a la incorporación de las TICs en el proceso de enseñanza, las instituciones educativas cuentan con una cantidad significativa de datos originados por distintos procesos los cuales en muchos casos han sido realizados en forma manual o automatizada. Estos datos surgen mayormente de la interacción con las plataformas educativas utilizadas que incluyen la participación de actividades extracurriculares, el registro de asistencia a clases, desempeño académico entre otros aspectos vinculados con los estudiantes. Estos datos no siempre son tenidos en cuenta para su análisis, y pueden ser considerados como un recurso valioso a la hora de tomar decisiones relacionados con el proceso de aprendizaje de los estudiantes. En este contexto surgen algunos interrogantes ¿Cómo el análisis de los datos que surgen de la interacción con las plataformas educativas, puede optimizar el proceso de toma de decisiones relacionado con los procesos enseñanza y aprendizaje? ¿Será posible la definición de un enfoque para la evaluación del progreso académico de los estudiantes? ¿El establecimiento de dimensiones y métricas de dicho enfoque de evaluación fortalecerá el análisis de los datos por parte de los profesores, facilitando el proceso de toma de decisiones?

Estas preguntas de investigación han sido consideradas como el punto de partida y sustentan el desarrollo del presente trabajo.

2. Marco Teórico

En esta sección se exponen las líneas de investigación que se encuentran íntimamente vinculadas con la temática principal del trabajo. En primer lugar se presentan diversas conceptualizaciones acerca de la educación blended-learning, seguido de ciertas apreciaciones acerca de un recurso fundamental en el desarrollo de esta modalidad de enseñanza como lo son los entornos virtuales de aprendizaje. A continuación se realiza una síntesis de los principales modelos de evaluación de la educación en contextos que aplican encuentros asíncronos, que comprende los objetivos para los cuales han sido ideados

como así también las diferentes dimensiones o pilares sobre los cuales se sustentan y facilitan el proceso de evaluación de la educación blended-learning.

2.1 Educación Blended-learning

La educación blended-learning representa una modalidad educativa que combina la utilización de recursos en encuentros síncronos y asíncronos, dando origen a diferentes escenarios y propuestas para la enseñanza, con demandas y adecuaciones tanto de las instituciones como de la comunidad académica.

Existen numerosas conceptualizaciones referentes a la calidad de este tipo de educación [2][3][4][5]. Lara (2002) la define como la modalidad educativa que eleva la calidad de la enseñanza-aprendizaje, y esto debido que respeta su flexibilidad y/o disponibilidad, es decir, se puede canalizar para tiempos y espacios variables [6]. Según el autor, esta modalidad logra su mayor reconocimiento con la tecnología a través de los métodos síncronos y asíncronos y de autoformación. Otra definición propuesta por Banet [7], plantea esta modalidad de enseñanza como una modalidad del proceso de enseñanza aprendizaje, y que tiene como base la inteligencia-imaginación del ser humano para interrelacionarse con nuevas tecnologías, mediante la creación de redes de comunicación sin límite de tiempo.

En cuanto a la dimensión *tiempo*, los autores afirman que este tipo de educación depende de los participantes, quien puede lograr sus objetivos de aprendizaje en el tiempo que él disponga, esto facilita la capacitación y el perfeccionamiento. En cuanto a las dimensiones de *lugar* y *espacio* están directamente relacionados con el tiempo, ya que el estudiante es el que fija el lugar y espacio de estudio.

La propuesta de los autores Marum-Espinosa se basa en una mirada integral y abarcativa del concepto. Ellos refieren que la educación blended-learning tiene que ver con la realización de la docencia en múltiples espacios de aprendizaje y con múltiples actividades formativas, desde el acompañamiento permanente (tutorías), las prácticas permanentes, hasta el conocimiento de las individualidades y condiciones de cada estudiante, la generación de lazos afectivos de valoración y respeto, esto es la interacción humana [8].

Por lo expuesto se puede decir que la educación blended-learning brinda solución a problemas de capacitación y perfeccionamiento, no solo en el ámbito de la educación superior, ya que puede llegar a diferentes lugares que por muy alejados que estén, siempre que se dispongan los medios tecnológicos adecuados.

Un aspecto importante que mencionan algunos de los autores, respecto a la educación blended-learning, es la posibilidad de combinar actividades síncronas y asíncronas. En el modelo síncrono, los profesores y estudiantes deben estar presentes en tiempo real de manera tal que exista interacción entre todos. En esta modalidad se

utilizan foros, chats y clases presenciales. Mientras que en el modelo asíncrono, las actividades no necesitan la presencia de todos los participantes. Esta situación sucede en el contexto de la cátedra bajo estudio.

Desde la cátedra bajo análisis se promueve la incorporación de herramientas tecnológicas que permitan contribuir a una educación de calidad a través del asesoramiento y acompañamiento de las actividades académicas desarrolladas. La herramienta utilizada en este contexto es Moodle, que es utilizada no solo para la publicación de materiales teóricos y prácticos sino también para el desarrollo de actividades complementarias y de refuerzo del aprendizaje.

Es importante destacar que la educación blended-learning representa un sistema tecnológico de comunicación bidireccional, multidireccional y para que esto sea posible es clave la integración de tecnología como lo son los entornos virtuales de aprendizaje [9].

2.2 Entornos virtuales de aprendizaje (EVEA)

Las TICs se convierten en un instrumento cada vez más indispensable en las instituciones educativas, ya que ofrecen la posibilidad de incorporar nuevos entornos para la enseñanza y el aprendizaje, libres de restricciones del tiempo y el espacio en la enseñanza presencial y aseguran una continua comunicación docente/estudiante.

Un entorno virtual de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA) se define como un sistema informático basado en la Web, que permiten llevar adelante el desarrollo de cursos en modalidad a distancia o híbrida, a través de funciones que facilitan diversos aspectos: gestión y seguimiento de una propuesta de enseñanza, la publicación de materiales educativos y comunicación entre los participantes del curso entre otros [10].

Fleites Cabrera et al. definen a los entornos virtuales de aprendizaje como una actividad de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla fuera de un espacio físico, temporal a través de internet, ofreciendo diversidad de medios y recursos dirigidos a apoyar la enseñanza [11]. Para Ferreyra Szpiniak, (2013) los EVEA se focalizan en la interactividad como una alternativa para favorecer los procesos educativos [12]. En general los buenos EVEA son lo suficientemente versátiles para no condicionar la propuesta pedagógica y facilitar un abanico de posibilidades en cuanto a los modelos que pueden ser utilizados, por ejemplo desde un modelo centrado en el profesor hasta uno centrado en el estudiante.

A si mismo Bustos y Coll [13], argumentan que los entornos virtuales de aprendizaje resultan ser escenarios que se diferencian de los entornos tradicionales debido a que utilizan recursos tecnológicos para poder llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por otro lado Chan y Druet [14] señalan que un entorno virtual resulta ser un recurso que apoya la labor de un profesor-tutor y que busca contribuir en la formación integral de los

educandos, así como favorecer su permanencia en la institución educativa.

Las diferentes definiciones expuestas en esta sección, permiten concluir que los entornos virtuales de aprendizaje representan herramientas didácticas que contribuyen en los procesos educativos sobre todo en la modalidad de enseñanza virtual. Desde esta perspectiva se considera importante la posibilidad de disponer un enfoque que facilite a los profesores concretar el proceso de evaluación considerando diversos aspectos que resulten significativos y de interés en especial en la modalidad de enseñanza mediada por la utilización de las TICs.

2.3 Modelos de evaluación de la educación que utilizan recursos virtuales

Para poder evaluar la calidad de la educación blended-learning es necesario contar con la definición de un conjunto de dimensiones determinantes que permitan definir los aspectos a tener en cuenta en dicha evaluación respecto a la calidad en el contexto bajo estudio. Los modelos de evaluación existentes se originan justamente para proponer, describir y especificar como valorar dichas dimensiones o aspectos [15].

Son numerosos los modelos utilizados para evaluar la educación en contextos de virtualidad, por parte de diversas instituciones educativas en diferentes partes del mundo [16], [17] y [18]. Es por ello que Rubio (2003) propone una clasificación, que divide los modelos de evaluación existentes de la educación blended-learning para su análisis en dos tipos [19]:

Modelos con *enfoque parcial* centralizados principalmente en algunas de las siguientes evaluaciones:

- Actividad formativa
- Materiales de formación
- Plataformas tecnológicas
- Relación costo/beneficio

Modelos con *enfoque global* en el cual se diferencian dos tendencias:

- Sistemas de evaluación centrados en modelos y/o estándar de calidad total
- Sistemas basados en sistemas de benchmarking

De la revisión de la literatura sobre este tema se pudo evidenciar que muchos de estos modelos de evaluación fusionan diversos enfoques y proponen dimensiones relacionadas con la calidad de educación blended-learning contrapuestas, así como los significados e implicancias. Para el diseño del enfoque de evaluación, se ha considerado como referentes los modelos de evaluación más difundidos en este ámbito [15].

El modelo “Five Pillars of Quality Online Education” propuesto por el Online Learning Consortium, se considera como uno de los más difundidos [20]. El objetivo es brindar apoyo a las instituciones para

identificar objetivos relacionados con la educación virtual y medir el progreso en sus logros. Se basa en 5 pilares:

La efectividad del aprendizaje: en esta categoría incluye indicadores relacionados al diseño del curso, recursos didácticos, aspectos pedagógicos, interacción, evaluación y objetivos formativos.

La satisfacción de los profesores: está relacionado al apoyo y los recursos necesarios para que los profesores puedan tener una experiencia satisfactoria con la enseñanza en la modalidad virtual.

La satisfacción de los estudiantes: se focaliza en la experiencia del estudiante, brindando los recursos de apoyo necesarios, como tutorías y posibilidades de interacción con sus compañeros. Otro aspecto que se considera del estudiante es su nivel de satisfacción respecto al acceso y diseño del aula virtual.

La escala: se centra en la capacidad de los cursos virtuales para lograr un aprendizaje de calidad a los estudiantes.

El acceso: esta dimensión asegura que los estudiantes puedan acceder a la infraestructura tecnológica, materiales y servicios necesarios para el cursado virtual, incluyendo el apoyo para la preparación y evaluación de los estudiantes que presenten dificultades en el aprendizaje a distancia.

Otro modelo de certificación de e-learning considerado es el “UNIQUE” diseñado por la European Foundation for Quality in eLearning (EFQUEL) con el objetivo de desarrollar una certificación de calidad europea para el e-learning [21]. Las dimensiones que considera este modelo son:

Contexto institucional: estrategia y e-learning, compromiso de innovación, apertura a la comunidad.

Recursos educativos: relacionados con los recursos de enseñanza, estudiantes, tecnologías y equipamiento.

Proceso de enseñanza: refiere a la calidad de la oferta, evaluación de los aprendizajes, desarrollo de recursos humanos.

Este tipo de certificación está dirigida a instituciones de educación superior como universidades e institutos independientes.

Otro de los modelos considerados fue ideado por Stephen Marshall, quien diseñó el “e-learning Maturity Model” (eMM), cuyo objetivo es guiar a las organizaciones para que comprendan y evalúen sus posibilidades en el campo del e-learning [22]. La idea principal de este modelo fue que la capacidad de una institución para ser eficaz en cualquier área de educación virtual depende de su capacidad de involucrarse en procesos de alta calidad que puedan ser sostenidos si crece la demanda de los mismos. Estos procesos se agrupan en cinco áreas (dimensiones) claves:

Aprendizaje: está vinculado con procesos relacionados con los aspectos pedagógicos de este tipo de educación.

Desarrollo: procesos vinculados con la creación y el mantenimiento de recursos.

Soprote: aspectos relacionados con el apoyo al estudiante y profesorado que intervienen en el proceso educativo.

Evaluación: contempla aspectos relacionados con la evaluación y la calidad de la educación en todo su ciclo.

Organización: procesos relacionados con la planificación y la gestión institucional.

En España, pocos autores han desarrollado iniciativas referentes a modelos o guías, que permitan garantizar la calidad de la educación en contextos de virtualidad que pueden utilizar las universidades españolas como un complemento de la evaluación, a medida que avanzan los programas educativos. Uno de estos modelos en este contexto que cabe mencionar es la Asociación de Normalización y Certificación de España (AENOR, 2012) [23] que establece un modelo de calidad basado en un conjunto de indicadores que representan tres factores de satisfacción de la educación. Cada uno de estos factores se descompone en dimensiones claves de calidad, algunas de ellas son:

Reconocimiento de la formación para la empleabilidad: esta dimensión representa hasta qué punto la educación virtual aumenta la capacidad del estudiante para integrarse en el mercado laboral y mejorar su posición existente en dicho mercado.

Metodología de Aprendizaje: esta dimensión define las condiciones más apropiadas aplicables al proceso de aprendizaje basado en los objetivos preestablecidos.

Accesibilidad: determina en qué medida la educación en línea es accesible, utilizable y practicable con eficiencia y efectividad por cualquier persona.

La Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Cataluña (AQU, 2007) [24], diseño una guía para la autoevaluación interna de la educación en línea, que es un modelo de evaluación diseñado para la educación superior. Está constituido por cinco dimensiones que no difieren mucho de las dimensiones propuestas para la evaluación de los programas tradicionales.

Posición estratégica del título (interno y externo)

Programa de capacitación: perfil educativo y su idoneidad.

Diseño instruccional: incluye aspectos como metodología de enseñanza, idoneidad de las actividades, organización docente, sistema de orientación y sistemas de comunicación interpersonal.

Evaluación del aprendizaje: refiere a los aspectos que intervienen en el proceso evaluativo.

Resultados: contempla la dimensión académica, profesional y personal.

Los modelos de evaluación que han sido caracterizados, representan aquellos más difundidos y sobre todo los más usados por las instituciones educativas, pero existen una amplia variedad de estos modelos de evaluación. A continuación se caracterizan algunos de ellos encontrados en la revisión del estado del arte,

haciendo foco en aquellos que han sido diseñados en los últimos diez años (ver **Tabla 1**).

Tabla 1. Caracterización de modelos de evaluación de educación en contexto de virtualidad.

Modelo	Objetivo	Dimensiones
PDPP Model. Autores: Zhang & Jiang (2012)	Mejorar la calidad de los cursos virtuales a través de la evaluación continua.	Planificación de evaluación. Desarrollo de evaluación. Proceso de evaluación. Evaluación de producto.
Design and Development Model of a Quality Assurance Framework. Autor: África Virtual University (AVU) (2014)	Brindar como valor agregado a las instituciones que deseen utilizarlo como parte del aseguramiento interno de la calidad de cursos virtuales.	Entrada. Proceso. Resultados. Revisión.
Modelo de evaluación de educación virtual. Autor: Marciniak (2015)	Facilitar a las universidades la evaluación comparativa de la calidad de educación virtual ofrecida con un benchmark.	Planificación estratégica. Contexto institucional. Metodología. Proceso de enseñanza y aprendizaje. Plataforma virtual.
E-xcellence Model. Autor: The European Association of Distance Teaching Universities (EADTU) (2016)	Proponer una Metodología y recursos de apoyo para el aseguramiento de la calidad de educación virtual en la educación superior.	Gestión estratégica. Diseño curricular. Diseño del curso. Entrega del curso. Apoyo al personal. Apoyo al estudiante.

Es indiscutible la diversidad de modelos que evalúan la calidad en esta modalidad de educación, como así también la variedad de pilares o dimensiones que definen cada uno de ellos. Algunos modelos focalizan el proceso de evaluación en aspectos centralizados en la actuación y desempeño de los profesores y estudiantes, otros destacan los aspectos organizacionales y otros focalizan en indicadores relacionados mayormente con la infraestructura tecnológica y su nivel de accesibilidad. Aunque hay ciertos modelos de evaluación como en [23] y [24] que consideran además otras dimensiones no coincidentes en otros modelos, aportando un enfoque abarcador e integral, la posición estratégica del título, la formación de la empleabilidad y el reconocimiento.

Teniendo en cuenta lo expuesto, no es posible determinar cuál modelo de evaluación se adapta mejor o

reporta más ventajas sobre algún otro modelo. De hecho la elección depende mayormente del contexto institucional y educativo en el que será aplicado y sobre todo los aspectos que son de interés a evaluar por parte de directivos y profesores. Desde esta perspectiva, se torna necesario establecer un enfoque de evaluación que se adapte a las necesidades de evaluación de la cátedra bajo estudio, considerando la posibilidad de integrar algunas dimensiones existentes en algunos de los modelos de evaluación citados.

2. Metodología

Este trabajo consideró el estudio y análisis de modelos de evaluación de una actividad formativa entendida como una acción concreta de formación, como puede ser un curso on-line, de mayor o menor duración.

La estrategia metodológica de este trabajo se basó en una revisión del estado del arte de los modelos de evaluación que permiten medir la calidad en la educación que utiliza recursos virtuales. La modalidad de búsqueda utilizada fue la consulta de artículos de revistas científicas y/o académicas, reportes de investigación, actas de congreso y/o conferencias en distintas bases de datos de material académico y repositorios de universidades reconocidas como: Google Scholar, SEDICI (Repositorio de la Universidad Nacional de la Plata) y Dialnet (Portal de Difusión de producción científica de la Universidad de la Rioja).

La búsqueda de material bibliográfico se concretó mediante la selección de las siguientes palabras claves: modelos de calidad de entorno virtuales, modelo de evaluación de entornos virtuales, entorno virtual y estándar de calidad educativa. Uno de los filtros aplicados en la búsqueda fue la fecha de publicación, se consideró periodo comprendido entre el 2010 al 2020 inclusive. Para la inclusión de referencias bibliográficas se consideraron los siguientes criterios: i) referencias a las que se pudo acceder al contenido completo ii) referencias publicadas en repositorios de universidades iii) referencias publicadas en revistas científicas y/o académicas iv) referencias que facilitan conocer modelos de evaluación de calidad de la educación virtual v) referencias que describen entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Se excluyeron aquellas publicaciones pertenecientes a páginas web no oficiales y blogs, aquellas donde se desconocía el nombre del autor y referencias con temática no relacionada con el objetivo del trabajo.

Finalizado el proceso de selección de las fuentes bibliográficas, se procedió a la lectura de aspectos principales empezando por el título de la publicación, resumen y palabras claves, para luego aplicar los criterios de inclusión y exclusión expresados anteriormente, con el objetivo de seleccionar las referencias bibliográficas a tener en cuenta para una revisión más detallada. Finalizado el proceso de lectura más detallada, nuevamente se aplicó los filtros de inclusión y exclusión con la finalidad de garantizar que las referencias seleccionadas tenían relación

directa con el objetivo y la temática del trabajo de investigación.

3. Resultados

Considerando los modelos de evaluación de educación virtual detallados en el marco teórico, se puede evidenciar que no existe una dimensión común, sin embargo algunas de ellas se repiten aunque algunas con diferentes denominaciones. En la dimensión “*Estudiantes*” no todos los modelos analizados presentan un enfoque coincidente. Los modelos de evaluación [20] y [22] proyectan evaluar la satisfacción de los estudiantes, que puede ser medida por diferentes aspectos como la satisfacción que surge de la interacción con los profesores, materiales, contenidos, acceso al curso e infraestructura tecnológica. Mientras que en el modelo de evaluación [21] los indicadores vinculados con el estudiante se centran mayormente en el nivel de aceptación de los recursos didácticos.

Los modelos que proponen evaluar la dimensión de “*Docentes*”, al contrario que los modelos de evaluación que consideran la dimensión “*estudiantes*”, presentan un enfoque bastante similar. En este sentido la gran mayoría de los modelos de evaluación destacan la necesidad de valorizar si los profesores están calificados para diseñar en el entorno virtual de aprendizaje, entre ellos, la capacidad del docente en la formación on-line.

A partir del análisis de las dimensiones sobre las que se basan varios de los modelos de evaluación relevados, se ha diseñado un enfoque para evaluar el proceso de enseñanza atendiendo las necesidades de la cátedra bajo estudio. Algunos de los aspectos de interés que consideran tener en cuenta a la hora de la evaluación se encuentran: i) los estudiantes: en esta dimensión se considera necesario indagar aspectos acerca del rendimiento académico y el análisis de otros factores que de alguna manera puedan tener influencia en la condición académica final del estudiante, como nivel de asistencia en la actividades sincrónicas y asincrónicas, nivel de satisfacción respecto a los materiales de estudios ii) los profesores: el nivel de capacitación para diseñar y diagramar actividades en la virtualidad. iii) plataforma educativa: diseño del curso, nivel de acceso por parte de los estudiantes, nivel de utilización y participación de los foros diseñados para consultas, nivel de participación de las actividades teóricas y prácticas opcionales. En la Figura 1 se representa la propuesta del enfoque de evaluación, especificando las dimensiones sobre las que se sustenta.



Figura 1. Enfoque de evaluación de calidad de enseñanza virtual propuesto.

A continuación se detalla los aspectos que considera cada dimensión que conforma el enfoque de evaluación propuesto:

Agentes involucrados en el proceso de enseñanza: dentro de esta dimensión se pone el foco en los actores principales del proceso de enseñanza y aprendizaje, los estudiantes y docentes.

En la sub-dimensión de los “Estudiantes” se consideran:

- Nivel de satisfacción relacionado con la interacción con los docentes, compañeros.
- Nivel de Acceso de los recursos educativos.
- Nivel de satisfacción respecto al diseño del curso virtual.

Mientras que la sub-dimensión de “Docentes” contempla:

- Nivel de experiencia que se cuenta para la enseñanza en la modalidad virtual.
- Nivel de capacitación docente.
- Nivel de comunicación.

Efectividad del aprendizaje: incluye aspectos e indicadores relacionados con:

- Estrategias de enseñanza implementadas.
- Condición académica final de los estudiantes.
- Diseño de actividades extracurriculares.
- Diseño de instancias de evaluación y objetivos formativos.

Infraestructura Tecnológica: contempla indicadores relacionados con:

- Disponibilidad de recursos tecnológicos.
- Mantenimiento de los recursos del aula virtual.
- Herramientas del entorno virtual de aprendizaje.
- Diseño del aula virtual de aprendizaje.

El establecimiento de las dimensiones del enfoque de evaluación facilitó la identificación de métricas para cada dimensión atendiendo a las necesidades de evaluación relevadas en la cátedra bajo estudio. En la Tabla 2 se resume algunas de las principales métricas para cada dimensión del enfoque propuesto.

Tabla 2. Métricas de interés para las dimensiones identificadas.

Dimensión	Métricas-Indicadores
Agentes involucrados en el proceso de enseñanza	Estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nivel de satisfacción de los materiales didácticos. ✓ Nivel de satisfacción acerca los canales de comunicación. ✓ Porcentaje de asistencia de las actividades sincrónicas y asincrónicas. ✓ Nivel de participación en los foros. ✓ Frecuencia de acceso a la plataforma virtual. ✓ Frecuencia de respuestas de los foros.
	Docentes: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nivel de capacitación para el diseño de actividades virtuales. ✓ Nivel de recursos didácticos utilizados. ✓ Nivel de comunicación de respuestas en foros. ✓ Grado de capacitación docentes.
Efectividad del aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nivel de diseño de las instancias de evaluación teórico/práctica. ✓ Nivel de las estrategias de enseñanza diseñadas. ✓ Nivel de diseño respecto a las actividades extracurriculares. ✓ % de estudiantes que aprueban la asignatura. ✓ % de estudiantes que no aprobaron.
Infraestructura Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nivel de disponibilidad de recursos tecnológicos. ✓ Nivel de herramientas del aula virtual disponibles para el acceso de contenidos. ✓ Grado de facilidad para la acceso de la plataforma virtual.

Desde el punto de vista de la cátedra se considera que los indicadores resaltados resultan los más adecuados para evaluación del progreso académico de los estudiantes. Algunos agrupados poniendo el foco en aspectos vinculados con el docente y los estudiantes, otros orientados mayormente con el resultado final del aprendizaje y otros vinculados con aspectos tecnológicos que intervienen y son significativos en el proceso de enseñanza mediada por el uso de las TICs.

Sin bien este trabajo presenta un enfoque de evaluación basado en las necesidades de información de la cátedra bajo estudio, se está avanzado en el diseño de un “template” o plantilla que refleja un esquema conformado por un conjunto dimensiones y sub-dimensiones posibles que pueden ser consideradas para satisfacer las

necesidades de evaluación de cualquier institución educativa.

El establecimiento del enfoque para evaluar en la enseñanza blended-learning, permitió el diseño de una arquitectura de software para la automatización de los resultados del proceso de evaluación de acuerdo a las métricas contempladas en el enfoque propuesto.

Esta definición es el punto de partida para la construcción de un sistema de soporte de decisión que agilice la información relacionada con el progreso académico de los estudiantes y otros aspectos vinculados con el proceso de enseñanza y aprendizaje mediado por el uso de plataformas virtuales de aprendizaje.

El sistema de soporte de decisión dirigido para ser usado por los profesores estará conformado por los siguientes componentes (Figura 2): i) la fuente de datos: que incluirá los datos académicos, de las evaluaciones, accesos de los profesores y estudiantes al entorno virtual de aprendizaje ii) proceso de extracción, transformación y carga de los datos recolectados iii) diseño y construcción del almacén de datos para facilitar la toma de decisiones en este contexto iv) Reportes parametrizados con diversas vistas según las demandas de información v) cuadros de mando integral que facilitarán la visualización de las métricas requeridas.

Para tener una visión general del sistema a implementar, se describe la arquitectura que integra técnicas de bases de datos y de análisis de datos, especificando cada uno de los componentes. En resumen la arquitectura del sistema a desarrollar estará constituida por cuatro componentes (Figura 2):

- Fuente de datos
- Extracción, Transformación y Carga
- Almacén de datos
- Presentación (Reportes, Vistas de Análisis y Dashboards)



Figura 2. Arquitectura del sistema a desarrollar.

El componente Fuente de Datos establece las fuentes que se utilizarán en la obtención de datos que utilizará el sistema; que en este caso serán dos: i) Autogestión: es un sistema desarrollado exclusivamente para uso de todos los estudiantes y profesores de la Universidad Tecnológica Nacional. De este sistema los datos que serán considerados son los referidos a la condición académica final de los estudiantes ii) Moodle: la información recolectada de la plataforma será la participación de los estudiantes en los foros, nivel de asistencias, tiempo de permanencia, accesos.

El componente ETL se agrupará una serie de procesos que permiten ejecutar tareas relacionadas con la extracción, manipulación, integración, limpieza y actualización de los datos del almacén de datos a utilizar en el sistema.

El almacenamiento de los datos se realizará mediante el uso de estructuras multidimensionales (tecnología OLAP), que optimizarán el acceso para las consultas.

La funcionalidad del módulo de presentación es mostrar los datos almacenados de forma útil e intuitiva sobre a través de las distintas herramientas. Este sistema se comunica directamente con el almacén de datos por medio de consultas, que facilitan el retorno de la información requerida, donde esta es transformada y presentada para la visualización final. Los reportes y dashboards requeridos se encuentran en este módulo.

4. Conclusiones

La evaluación de la calidad educativa desde una modalidad de enseñanza que combina actividades presenciales y virtuales mediadas por el uso de las TICs, necesita parámetros y modelos adecuados a los contextos que se desarrollan. Para lograr el diseño del enfoque de evaluación propuesto, y de las dimensiones que lo conforman y que a su vez se ajusten a las necesidades de la cátedra bajo estudio, se han estudiado y analizado diferentes modelos de evaluación de la enseñanza virtual.

La gran mayoría de los modelos de evaluación relevados en el marco teórico, consideran ya sea con un mayor o menor nivel de profundidad aspectos relacionados con los agentes que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La fortaleza del enfoque de evaluación propuesto radica en la selección e integración de ciertas dimensiones contempladas en algunos de estos modelos de evaluación que han sido ampliamente difundidos, utilizados en diversas instituciones educativas con resultados favorables. Siempre atiendo en aspectos que han sido objeto de interés en el proceso de evaluación para los profesores de la cátedra bajo estudio. Aunque no se descarta la posibilidad de que el enfoque de evaluación propuesto sea considerado para ser usado en otras cátedras u organizaciones educativas con necesidades de evaluación similares.

Con esta base fue posible avanzar sobre la definición de la arquitectura de un sistema de soporte de decisión que permitirá la automatización los procesos involucrados en el enfoque de evaluación propuesto. Está previsto que este sistema garantice, mediante la integración de herramientas de reporte, análisis OLAP y cuadro de mando, el análisis e interpretación de los datos almacenados para facilitar el proceso de toma de decisiones en este contexto. Esto permitirá a los docentes tener un estado de situación real respecto al proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de la cátedra bajo, fortaleciendo el proceso de toma de decisiones.

Referencias

- [1] Almaraz, I., Martínez, R. E. L., & Ortiz, H. B. “La educación virtual como una herramienta para el desarrollo de ventajas competitivas”, *Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 7(1). 2018.
- [2] Seoane, A. M., García Peñalvo, F. J., Bosom Nieto, Á., Fernández Recio, E., y Hernández Tovar, M. J. *Tutoring online as quality guarantee on e-learning based lifelong learning. Definition, modalities, methodology, competences and skills*. 2006. Recuperado de <http://ceur-ws.org/Vol-186/05.pdf>
- [3] Torres, José A. Hazim, Juan P. Febles Rodriguez, and Ailyn Febles Estrada. "Estándares para evaluar la calidad de cursos virtuales en la Educación Superior." *UCE Ciencia. Revista de postgrado* 7.1 2019.
- [4] Sánchez Morales, P. J. “Calidad en e-learning”. En Clarenc, C. A. (coord.), *Libro de Actas 2012. Memorias del Congreso Virtual Mundial de e-learning*, pp. 33-46, 2012. Recuperado de https://issuu.com/fcojavierlastrafreige/docs/libro_de_actas_2012_-_memorias_del_
- [5] García Aretio, L. *Bases, mediaciones y futuro de la educación a distancia en la sociedad digital*. Madrid: Síntesis, S.A. 2014.
- [6] Lara, R. *Análisis de los recursos interactivos en las aulas virtuales*. Editorial Argentina. 2002.
- [7] Banet, M. *Paradojas en los entornos virtuales*. Editorial País. 2001.
- [8] Marúm-Espinosa, E. “Calidad en el servicio en la Educación a Distancia”, *Una perspectiva desde México*. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 14(2), pp. 49-62. 2011.
- [9] Luz, C. G. M. *Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC*. Editorial UNED. 2018.
- [10] Sanz, C., Zangara, A., González, A., Ibáñez, E., & Iglesias, L. *Ambientes de enseñanza y de aprendizaje en la Web. Experiencias con WebINFO*. 4. 2005.
- [11] Fleites Cabrera, L., Valdés González, A., & Hernández Martín, E. “Los entornos virtuales de enseñanza – aprendizaje en la formación inicial del profesional de la educación”, *Pedagogía y Sociedad*, 18(43), pp. 51–60. 2015.
- [12] Ferreira Szpiniak, A., Sanz, C. “MUsa un modelo de evaluación de Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Aplicación a un caso de estudio”, *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. TE&ET*. ISSN: 9959, pp. 94-103. 2013.
- [13] Bustos, A., Coll, C. “Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 15(44). 2010. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000100009.
- [14] Chan, G., Druet, N. “Entorno virtual: un recurso de apoyo para el tutor”, En Sánchez, E.P. y Cisneros, *Innovación y Evaluación en la educación superior*. Editorial: Pearson Educación de México, S.A. de C.V. México. pp. 31-39. 2015.
- [15] Marciniak, R., y Gairín Sallán, J. “Dimensiones de evaluación de calidad de educación virtual: revisión de modelos referentes”, *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1).2018. (versión preprint). doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.21.1.16182>
- [16] Hilara González, J. R.; Hoya Marín, R, *Estándares de e-learning: Guía de consulta*. Madrid: Universidad de Alcalá 2010.
- [17] Motz, R. (coord.), *Informe de análisis de estándares, normas y modelos de capacidad de madurez relacionados con la calidad y accesibilidad de la educación virtual*. 2013. http://www.esvial.org/wp-content/files/E311_vf_v1.pdf, Último acceso: 15/03/2020.
- [18] Quesada Pallarés, C., Espona Barcons, B., Ciraso Calí, A., y Pineda Herrero, P, “La eficacia de la formación de los trabajadores de la administración pública española: comparando la formación presencial con el eLearning”, *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, 61, pp. 107-132 2015.
- [19] Rubio, M. J. “Enfoques y modelos de evaluación del e-learning”, *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 9(2). 2003. Recuperado de http://www.uv.es/RELIEVE/v9n2/RELIEVEv9n2_1.htm
- [20] OLC (Online Learning Consortium). *Five Pillars of Quality Online Education*.2002. <http://onlinelearningconsortium.org/5-pillars/>, Último acceso: 02/02/2020.
- [21] EFQUEL (European Foundation for Quality in eLearning) .2015. <https://www.eurashe.eu/about/partners/efquel/>, Último acceso: 01/06/2020.
- [22] Marshall, S. *eMM Version Two. Process Guide*. Wellington: Victoria University of Wellington.2004.
- [23] AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación). (2012). *Norma UNE 66181. Gestión de la calidad. Calidad de la Formación Virtual*. Madrid: AENOR. 2012.
- [24] Simón Pallisé, J., Benedí, C., Blanché Vergés, C., Bosch Daniel, M., & Torrado Fonseca, M. (2018). “Análisis cuantitativo y cualitativo de la semipresencialidad del sistema universitario de Cataluña. RIED”, *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 2018, vol. 21, num. 1, p. 113-133.