

Valoración por parte del alumnado de un Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje de Matemática Discreta

Avaliação pelos alunos de um Ambiente Virtual para o Ensino e Aprendizagem de Matemática Discreta

Marcela Bellani, Betina Williner

Fecha de recepción: 20/12/2022
Fecha de aceptación: 02/02/2023

<p>Resumen</p>	<p>En este artículo se presenta la opinión y valoración por parte de los estudiantes de un Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje de Matemática Discreta implementado bajo la estrategia de aula extendida, en el primer año de las carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Matanza, Argentina. Dicho entorno fue desarrollado con el objetivo de dar respuesta a las limitaciones en cuanto a contenidos y espacio temporal curricular presencial que dificultan el empleo de metodologías activas. Se describe el entorno y, luego, se exhiben los resultados de una encuesta de opinión. Se evidencia una valoración positiva tanto de la experiencia como del entorno. Palabras clave: Entorno Virtual, aula extendida, valoración, matemática discreta.</p>
<p>Abstract</p>	<p>This article presents the opinion and evaluation by the students of a Virtual Environment for Teaching and Learning of Discrete Mathematics implemented under the extended classroom strategy, in the first year of the Engineering careers of the National University of La Matanza, Argentina. This environment was developed with the aim of responding to the limitations in terms of face-to-face curricular contents and time space that make it difficult to use active methodologies. It is described and then the results of an opinion poll are shown. A positive assessment of both, the experience and the environment, is evident. Keywords: Virtual Environment, extended classroom, assessment, discrete mathematics.</p>
<p>Resumo</p>	<p>Este artigo apresenta a opinião e avaliação dos alunos de um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem de Matemática Discreta implementado sob a estratégia de sala de aula estendida, no primeiro ano das carreiras de Engenharia da Universidade Nacional de La Matanza, Argentina. O referido ambiente foi desenvolvido com o objetivo de responder às limitações em termos de conteúdos curriculares presenciais e de espaço temporal que dificultam a utilização de metodologias ativas. A configuração é descrita e, em seguida, os</p>

resultados de uma pesquisa de opinião são exibidos. Uma avaliação positiva da experiência e do ambiente é evidente.

Palavras-chave: Ambiente Virtual, sala de aula ampliada, avaliação, matemática discreta.

1.Introducción

Una de las posibilidades del uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para potenciar los procesos de enseñanza y de aprendizaje es a través de los llamados entornos virtuales de enseñanza y de aprendizaje (EVEA). Adell et al. (2004) los definen como una aplicación informática diseñada para facilitar la comunicación pedagógica entre docentes y alumnos, sea la modalidad completamente a distancia, presencial, o mixta.

En este artículo utilizamos indistintamente los términos EVEA y aula virtual ya que entendemos a esta última como "...un entorno creado virtualmente con la intencionalidad de que un estudiante obtenga experiencias de aprendizaje a través de recursos/materiales formativos bajo la supervisión e interacción con el profesor" (Area y Adell, 2009, p.8). Por lo tanto, el aula virtual se constituye como un espacio intencional, regulado, planificado y dirigido por el docente.

Para citar algunas experiencias con EVEA tenemos la llevada a cabo por Aparisi (2018) en la Universidad Nacional Arturo Jauretche (Argentina) en la cual se implementó la virtualidad bajo la forma de aula extendida (AE) como un recurso complementario a la presencialidad siguiendo el modelo pedagógico tradicional.

El autor afirmó que el AE enriquece y brinda posibilidades de recomenzar la explicación dada durante la clase presencial, intercambiar y colaborar con otros estudiantes en un lugar distinto al aula y con otros ritmos de aprendizaje. Optó por esa metodología ya que contaba con una sola clase semanal de cuatro horas lo cual no permitía aprovechar de manera eficiente el tiempo disponible y, además, resultaba agotador para los estudiantes tantas horas seguidas de matemática. Señaló que los recursos más utilizados por los docentes en el diseño del aula virtual fueron los foros y las autoevaluaciones.

En relación con la valoración del EVEA sostiene que los estudiantes manifestaron su conformidad respecto a los recursos multimediales, en particular, los videos y, principalmente, respecto a las autoevaluaciones que fueron realizadas por ellos más de una vez.

Otra experiencia que tomamos de referencia es la realizada por Pirro et al. (2019) en la cual se diseñó e implementó un aula virtual bajo la modalidad de AE para la asignatura Matemática I (sus contenidos corresponden a temas de Cálculo básico) del primer año de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina).

Dichos investigadores decidieron complementar las acciones pedagógicas que se llevaban a cabo durante la clase presencial semanal de seis horas mediante la incorporación de un aula virtual que permitiera fortalecer la interactividad y el control del propio proceso de aprendizaje.

Implementaron un EVEA en la plataforma Moodle, el cual estaba formado por una página de bienvenida en la cual figuraba el programa de la asignatura con sus

objetivos; contenidos, régimen de aprobación, bibliografía, cronograma de actividades y los recursos disponibles. Estos últimos consistían en: cuestionarios de autoevaluación como herramienta de estudio a cada evaluación parcial, material de consulta en presentaciones multimedia (resumen de clase), videos educativos realizados por docentes de la cátedra, modelos de parciales resueltos y enlaces de interés.

Por medio de una encuesta obtuvieron los siguientes resultados: los estudiantes manifestaron que el 83% de ellos utilizó los cuestionarios; el 53% consideró que la cantidad era suficiente y el 91% afirmó que realizar las autoevaluaciones aportó a su estudio. Valoraron el EVEA como “Bueno” o “Muy bueno”.

Por otro lado, Montagud Mascarell y Gandía Cabedo (2013) crearon un EVEA en la plataforma Moodle para la asignatura Contabilidad de Gestión de la carrera en Finanzas y Contabilidad de la Universidad de Valencia, España.

El aula virtual estaba formada por una serie de actividades de aprendizaje para resolver problemas ficticios preparados ad-hoc con ejercitación basada en casos reales.

Para valorar la experiencia y el EVEA los autores implementaron una encuesta de opinión entre los alumnos. Algunos resultados son: los estudiantes encuestados destacaron la facilidad y rapidez con la que acceden y navegan por la plataforma; afirmaron que la descarga de contenidos y el acceso a videos e hipervínculos es rápida, sencilla y cómoda.

A su vez se obtuvo una valoración positiva de las autoevaluaciones, de la incorporación de videos en los materiales, como así también de la estructura lógica y pedagógica de los mismos. A pesar de esto, algunos alumnos los consideraron complejos y poco comprensibles. En este sentido, los autores señalaron que posiblemente esta última valoración esté sesgada por la percepción de dificultad que para algunos de ellos pueda tener la asignatura.

El EVEA recibió una alta valoración por parte del alumnado (6,69 en una escala de 1 a 10) pero con una elevada dispersión. Además, los estudiantes afirmaron que los ayudó en la comprensión de la materia.

Por último, dichos autores consideraron que el aula virtual fue útil y se mostraron neutrales respecto a la relación existente entre el uso del mismo y la calificación obtenida en el examen.

Los trabajos citados anteriormente tienen estrecha relación con nuestra investigación, ya que, implementaron un aula virtual bajo la estrategia de AE con el objetivo de complementar las acciones pedagógicas que se llevan a cabo durante la clase presencial semanal incorporando herramientas tecnológicas (EVEA) para fortalecer la participación, interactividad y el control del propio proceso de aprendizaje.

El presente artículo se enfoca en la valoración de un EVEA para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática Discreta (MD) a partir de la aplicación de una encuesta de opinión a los estudiantes del primer año de las carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM), Argentina.

Diseñamos, elaboramos e implementamos bajo la estrategia de AE un EVEA para la enseñanza y el aprendizaje de la MD (EVEAMD) para dispositivos móviles, también adaptable a una PC, con el objetivo principal de extender más allá de la clase

presencial el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la MD, ampliando los canales de información y participación.

Con base a lo planteado, presentamos una breve descripción del EVEAMD junto con los resultados de una encuesta de opinión realizada a los estudiantes que participaron de la experiencia de AE. Cabe aclarar que lo que exponemos a continuación forma parte de una tesis de maestría que tuvo como uno de sus objetivos la valoración del entorno.

2. Marco Teórico

En este apartado explicaremos brevemente las ideas centrales que posibilitan el análisis posterior.

2.1. Aula extendida

El AE es una propuesta de educación presencial que mediante el uso de tecnología permite extender las potencialidades de la clase en cuanto a la búsqueda de recursos/información, interacción con el profesor y los demás compañeros, preparación de parciales, resolución de problemas y ejercicios, etc. (Zangara, 2008).

Oltolina Giordano (2015) entiende que la diferencia metodológica en el AE se basa en la propuesta de mediación ofrecida por el docente. Afirma que la clase presencial es el centro de la propuesta, por lo tanto, los recursos tecnológicos ofician de satélites en el AE y son complementarios al enfoque didáctico propuesto. De esta manera, sostiene que la propuesta exige un rol activo por parte del alumno y flexibilidad y adaptabilidad por parte del docente:

Existen una gran cantidad de herramientas gratuitas en la web para ayudar a los docentes en la creación de un AE como, por ejemplo, los sistemas de gestión de contenidos, CMS, (Content Management System, en inglés), Edublogs, comunidades de aprendizajes de Google, grupos cerrados de Facebook, entre otros. En nuestro caso utilizamos Wordpress para construir el EVEAMD.

2.2. Evaluación de los EVEA

Una forma de evaluar un EVEA es hacer un análisis desde dos puntos de vista: del servicio o de la herramienta y desde la función pedagógica. Dentro de esta última se encuentran la propuesta de itinerario formativo; la propuesta de guía curricular, el apoyo en la formación, el seguimiento del progreso del estudiante, la comunicación interpersonal, el trabajo colaborativo, la creación de ejercicios de evaluación y autoevaluación, el acceso y procesamiento de información y de contenidos de aprendizaje, la interacción y la gestión y administración educativa de los alumnos en el EVEA (Zapata, 2003).

Al respecto, Cocunubo-Suárez et al. (2018) realizaron una revisión sistemática de 70 publicaciones, desde 1970 hasta 2017. Concluyeron que es fundamental considerar el aspecto pedagógico que no es tenido en cuenta en los estándares cuando se evalúa un entorno de acuerdo con la usabilidad, más precisamente como producto final; con base en los estándares ISO 9126, 14598 y 25000-SQuaRE. Proponen su inclusión con el nombre de “facilidad pedagógica” haciendo referencia a las funcionalidades que el entorno provee a docentes y alumnos para el desarrollo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En línea de los autores anteriores en cuanto a la valoración de la función o facilidad pedagógica, tomamos las dimensiones pedagógicas definidas por Area y Adell (2009) para nuestro análisis:

- *Dimensión informativa*: involucra los materiales con contenido teórico para el estudio autónomo de los estudiantes como ser presentaciones multimedia, mapas conceptuales, animaciones.
- *Dimensión práctica*: está relacionada con el conjunto de actividades de aprendizaje que los estudiantes tienen que hacer en el aula virtual planificadas por el docente.
- *Dimensión comunicativa*: está representada por el conjunto de acciones y recursos de interacción social entre profesor/a y estudiante.
- *Dimensión tutorial y evaluativa*: se refieren a las funciones del docente en el aula virtual como, por ejemplo, las tutorías individuales y/o grupales, la actualización del calendario, el foro de novedades, el control y seguimiento de los estudiantes por medio de las estadísticas que brinda el entorno etc.

3. Marco Metodológico

En este apartado hacemos una descripción breve del entorno diseñado e implementado, brindamos las características del contexto en el que se llevó a cabo la experiencia y explicamos algunos aspectos de la encuesta.

3.1. El EVEAMD

Planificamos el EVEAMD teniendo en cuenta dos cuestiones centrales. Por un lado, el hecho de aprender haciendo e interactuando y, por otro lado, la posibilidad que ofrece un dispositivo de acompañamiento virtual que funcione “como un complemento a la docencia presencial, potenciando el uso, control y evaluación de diferentes actividades formativas” (Montagud Mascarell y Gandía Cabedo, 2013, p.109).

Paralelamente y con la finalidad de abarcar en el proceso de enseñanza no solamente contenidos teóricos, sino también el trabajo con aspectos interactivos, diseñamos y elaboramos dentro de la plataforma virtual, cuatro secciones: Calendario; Contenido; Trabajo Práctico obligatorio (TPo) y Actividades por Clase (AxC) junto con una página inicial llamada Introducción.

A continuación, describimos cada una de las secciones que lo constituyen en relación con las dimensiones pedagógicas citadas en el marco teórico.

3.1.1. Dimensión comunicativa

3.1.1.1. Interfaz inicial Introducción: mediante la cual les damos la bienvenida a los estudiantes y donde les explicamos en qué consiste cada una de las secciones que conforman el entorno.

3.1.1.2. Sección Calendario: en el mismo señalamos las fechas que deberán tener en cuenta los estudiantes durante la cursada. Ellas son: inicio de clases, fechas de los exámenes parciales y sus recuperatorios y las fechas en las cuales se realizarán los TPo.

3.1.2. Dimensión informativa

Está formada por la sección Contenidos que incluye imágenes según a la unidad temática correspondiente. Cada uno de los contenidos está formado por tres elementos:

3.1.2.1. Apunte multimedia: basados en la teoría con videos explicativos de cada una de las unidades temáticas correspondientes al primer parcial y segundo parcial. Su organización y secuenciación está orientada principalmente por un aprendizaje constructivista basado en conocimientos previos y centrada en la estructura de la materia, respetando el enfoque propuesto por la cátedra. Los materiales multimedia se diseñaron para proporcionar información remarcando las ideas más importantes, reforzando los conceptos más ásperos y generando contenidos más atractivos. De esta manera damos las bases fundamentales para comenzar con el proceso de construcción del aprendizaje cubriendo el primer nivel de la taxonomía de Bloom (López García, 2021) representado por la fase “recordar” y “comprender”. Contienen material textual y videos teóricos, videos de resolución de ejercicios y videos de resumen de la unidad.

En cuanto a los videos teóricos son videos académicos seleccionados de la red que presentan una orientación del contenido teórico similar a la de la cátedra. Por ejemplo, para el tema de relaciones binarias seleccionamos videos de la cátedra de MD de la Universidad de Sevilla, España.

En el EVEAMD hay dos tipos de videos de resolución de ejercicios. Por un lado, videos seleccionados de la red con el mismo criterio que los videos teóricos y por el otro lado videos de clases de resolución de ejercicios grabadas por profesores de la cátedra durante la pandemia.

Y por último los videos de resumen de la unidad que son presentaciones en PowerPoint grabadas por profesores de la cátedra donde se explican los conceptos más importantes del tema en cuestión.

3.1.2.2. Clase grabada: son clases expositivas teóricas-prácticas de aproximadamente dos horas grabadas en vivo durante la pandemia en 2021. A modo de referencia en cada clase grabada indicamos el horario de comienzo de cada uno de los temas tratado en esa clase. Por ejemplo, en la clase grabada de Lógica aparece la siguiente referencia: “00:00 Lineamientos generales de la cátedra; 41:00 Lógica proposicional”. De esta manera facilitamos a los estudiantes la búsqueda de la información en el video.

3.1.2.3. Autoevaluación: corresponde a la dimensión práxica.

Estos tres elementos no son secuenciales por lo tanto los estudiantes pueden comenzar por cualquiera de ellos según su propio interés.

3.1.3. Dimensión práxica

3.1.3.1. Trabajos Prácticos obligatorios (TPo): consisten en actividades de aprendizaje integradoras individuales y/o grupales de carácter obligatorio que se realizan durante el horario de cursada. Tenemos un total de cuatro TPo, dos se realizan para el primer parcial y otros dos para el segundo parcial. Se califican en una escala del 1 al 10.

3.1.3.2. Actividades por Clase (AxC): son actividades de aprendizaje de carácter no obligatorio pensadas para afianzar los contenidos trabajados en cada clase. Se califican en una escala del 1 al 10. Consisten en un cuestionario formado por una serie de ejercicios de opción múltiple con retroalimentación en el caso de ser incorrecta la respuesta. Esto último les brinda a los estudiantes la posibilidad de una nueva resolución. La incorporación de cuestionarios interactivos mediante dispositivos móviles es una tendencia del e-learning del siglo XXI a la cual se le otorga

un gran potencial para reforzar el aprendizaje en entornos educativos (Avello Martínez y Duarte, 2016).

Las preguntas y/o ejercicios que forman las distintas AxC los elaboramos teniendo en cuenta los niveles cognitivos más bajos en la taxonomía de Bloom (López García, 2021) tales como recordar, aplicar, comprender con el fin de garantizar el proceso de aprendizaje.

3.1.3.3. Autoevaluaciones (AV): ubicadas en la solapa “Contenidos”. Para el primer parcial hay siete AV en el EVEAMD: Lógica; Conjuntos; Relaciones Binarias; Relaciones de Equivalencia; Relación de orden; Red-Álgebra de Boole y un Bonus: Integral Relaciones. Consisten en un cuestionario de opción múltiple que se habilita en el entorno una vez que fueron desarrollados los temas en la clase presencial correspondiente. En general, no tienen una retroalimentación para las respuestas incorrectas con el propósito de que el estudiante lleve sus dudas a la clase presencial. Por otro lado, no tienen límite de tiempo para su resolución y los alumnos pueden realizar múltiples intentos.

De acuerdo con Barberá y Badia (2005) el objetivo principal de las AV consiste en proporcionar a los estudiantes información respecto al proceso de aprendizaje que están siguiendo como de la calidad del conocimiento que están construyendo. Esa información debe serles útil para tomar decisiones ya sea para reorientar su proceso de aprendizaje como para aspectos conceptuales, procedimentales, estratégicos o metacognitivos.

3.1.4. Dimensión tutorial y evaluativa

3.1.4.1. Tutorías individuales y/o grupales: durante la clase presencial a partir de los datos que nos brindaba el entorno y a las preguntas de los estudiantes sobre las actividades del EVEAMD, se realiza una devolución general para todo el grupo.

3.1.4.2. Estadísticas del entorno respecto a las actividades de aprendizaje: los formularios de las distintas actividades nos muestran las estadísticas de resultados correctos e incorrectos de los ítems de los ejercicios que forman la actividad. Esto nos permite compartirla con los estudiantes, durante la clase presencial, aclarando cualquier duda al respecto.

3.1.4.3. Encuesta final de cursada: tiene por objetivo conocer la opinión de los alumnos respecto al EVEAMD.

3.2. Contexto

La experiencia de AE, junto con la implementación del EVEAMD, fue llevada a cabo durante el primer cuatrimestre del 2022 en un curso del primer año de las carreras de Ingeniería de la UNLaM. En el mismo se inscribieron 41 alumnos de los cuales 30 concurren durante todo el cuatrimestre. El 53% de ellos cursaban la materia por primera vez mientras que el resto cursaba por segunda vez. Con respecto a las edades, el 71% tenía entre 19 y 21 años; el 26% entre 22 y 24 años y el resto es mayor de 25 años, siendo el 80% de sexo masculino. En relación con la especialidad, el 80% de los cursantes estudiaba Ingeniería en Informática, le siguió Ingeniería Industrial con el 17% y el 3% Ingeniería Electrónica.

3.3. La encuesta

Con el objetivo de conocer la valoración de los alumnos del EVEAMD elaboramos una encuesta considerando tres de las cuatro dimensiones pedagógicas

descritas: la dimensión informativa; la dimensión práctica y la dimensión tutorial y evaluativa. No analizamos la dimensión comunicativa del entorno puesto que la misma está dada por el aula presencial en la estrategia de AE y nos interesaba conocer el uso o no del entorno por parte de los estudiantes en la virtualidad.

A su vez la dividimos en dos partes. La primera parte formada por 28 afirmaciones o ítems mediante los cuales valoramos el EVEAMD en:

- su dimensión informativa en la sección de la encuesta llamada "Recursos de información - Contenidos".
- su dimensión práctica, en las secciones de la encuesta denominadas "Actividades de aprendizaje (AxC, TPo)", "Autoevaluaciones" (AV) y "Experiencia de aprendizaje".

En todos los casos utilizamos una escala Likert del 1 al 5 midiendo el grado de acuerdo con una serie de afirmaciones. Para esto tuvimos en cuenta que la puntuación "1" corresponde a "en desacuerdo", la "2" a "poco de acuerdo", la "3" a "ni de acuerdo ni en desacuerdo (indiferente)", la "4" a "de acuerdo" y la 5 a "totalmente de acuerdo".

Para medir la fiabilidad de esta parte del instrumento, entendida como la propiedad que valora la consistencia y precisión de la medida (Rodríguez-Rodríguez y Reguant-Álvarez, 2020), elegimos el coeficiente alfa de Cronbach. Una de las fórmulas más utilizadas para calcularlo es:

$$\alpha = \frac{k \left(1 - \sum \frac{s_i^2}{s_t^2} \right)}{k - 1}$$

donde k es el número de ítems del instrumento, s_i^2 la varianza de cada ítem y s_t^2 la varianza de las puntuaciones totales de la encuesta. En nuestro caso usamos el paquete estadístico SPSS y nos dio un resultado de $\alpha = 0,782$. Si bien no existe un criterio estandarizado de cuál sería el coeficiente mínimo para aceptar un instrumento, según Nunnally (1978, como se citó en Rodríguez-Rodríguez y Reguant-Álvarez, 2020) para este tipo de casos es 0,70. De esta manera concluimos que la encuesta usada es fiable.

La segunda parte de la encuesta está formada por cuatro preguntas cerradas y dos abiertas con el objetivo de profundizar sobre las dimensiones pedagógicas analizadas en la primera parte.

La encuesta fue implementada la semana siguiente de que los alumnos realizaran el primer examen parcial y previo a la entrega de los resultados. Fue entregada en formato impreso y respondida por 30 estudiantes.

A continuación, presentamos los ítems y/o preguntas de la encuesta junto con los resultados obtenidos.

4. Resultados y discusión

4.1. Primera parte

4.1.1. Dimensión informativa del EVEAMD

Para analizar esta dimensión utilizamos once afirmaciones correspondientes a la sección “Recursos de información – Contenidos”. Para cada una de ellas el alumno debía indicar su grado de acuerdo según la escala enunciada en el apartado 3.3. En la figura 1 mostramos las frecuencias absolutas para cada una de las afirmaciones/ítems en función a la escala adoptada y a la cantidad de alumnos.

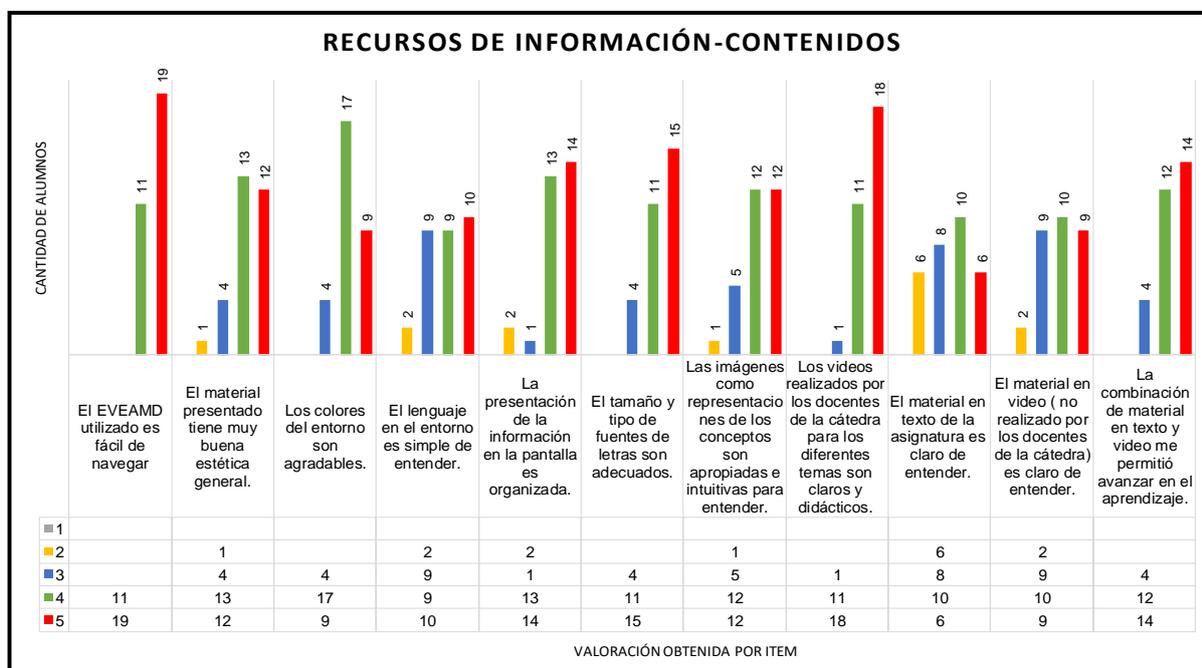


Figura 1. Dimensión informativa del EVEAMD: recursos de información-contenidos.

Mediante la información dada por la figura 1 construimos la tabla 1 que nos indica la media (M); la desviación estándar (D.E) y los valores mínimos (Min.) y máximos (Máx.) de cada uno de los ítems para realizar un análisis más profundo de los resultados obtenidos.

Enunciado del ítem	M	D.E.	Mín.	Máx.
El EVEAMD utilizado es fácil de navegar	4,63	0,49	4	5
El material presentado tiene muy buena estética general.	4,17	0,83	2	5
Los colores del entorno son agradables.	4,17	0,65	3	5
El lenguaje en el entorno es simple de entender.	3,90	0,96	2	5
La presentación de la información en la pantalla es organizada.	4,30	0,84	2	5
El tamaño y tipo de fuentes de letras son adecuados.	4,37	0,32	3	5
Las imágenes como representaciones de los conceptos son apropiadas e intuitivas para entender.	4,17	0,83	2	5
Los videos realizados por los docentes de la cátedra para los diferentes temas son claros y didácticos.	4,57	0,57	3	5

El material en texto de la asignatura es claro de entender.	3,50	1,04	2	5
El material en video (no realizado por los docentes de la cátedra) es claro de entender.	3,87	0,94	2	5
La combinación de material en texto y video me permitió avanzar en el aprendizaje.	4,27	0,74	3	5

Tabla 1. Media (M); Desviación Estándar (D.E) y valores Mínimos (Min.) y máximos (Máx.) de cada uno de los indicadores de la categoría de análisis: recursos de información-contenidos.

A partir de los valores obtenidos en la tabla 1 observamos que ocho de los once ítems tienen una media mayor que cuatro siendo el ítem “El EVEAMD utilizado es fácil de navegar” el de mayor media ($M = 4,63$) con poca D.E y con valor mínimo igual a 4 seguido por el ítem “Los videos realizados por los docentes de la cátedra para los diferentes temas son claros y didácticos” con una media de 4,57. Dentro de este grupo los ítems que tienen menor media ($M = 4,17$) corresponden a “ El material presentado tiene muy buena estética general”; “Los colores del entorno son agradables” y “ Las imágenes como representaciones de los conceptos son apropiadas e intuitivas para entender”. Por otro lado, en todos los casos la desviación estándar tiene un valor bajo lo que nos señala el alto consenso en las respuestas. Concluimos que en términos generales los encuestados valoraron positivamente tanto la estética como los materiales presentados en el EVEAMD. Entienden que es fácil de navegar, que tiene una buena estética general con colores agradables, con tamaño y tipo de fuentes de letras adecuados, con una presentación organizada de la información y con imágenes apropiadas. Además, consideran que el material presentado (textual y videos) les permitió avanzar en el aprendizaje de la materia ($M = 4,27$; $D.E = 0,74$).

Asimismo, señalamos los ítems “El material en texto de la asignatura es claro de entender” con una media de 3,50 y una desviación del 1,04 y “El material en video (no realizado por los docentes de la cátedra) es claro de entender” con una media de 3,87 y una desviación de 0,94 puesto que son los ítems con menor media y mayor desviación. De aquí se desprende que hay dificultad para entender el lenguaje matemático del material textual del EVEAMD y los videos realizados por docentes de otras universidades. Sin embargo, debemos tener en cuenta que hay posiciones más diferenciadas al respecto dados los valores de la desviación estándar y los valores mínimo (2) y los valores máximos (5) obtenidos.

4.1.2. Dimensión prÁxica del EVEAMD

Para analizar esta dimensión utilizamos las tres secciones que describimos a continuación.

Sección: Actividades de aprendizaje: AxC y los TPO: las valoramos a partir de siete afirmaciones. En la figura 2 presentamos las frecuencias absolutas para cada una en función de la escala adoptada y de la cantidad de alumnos.

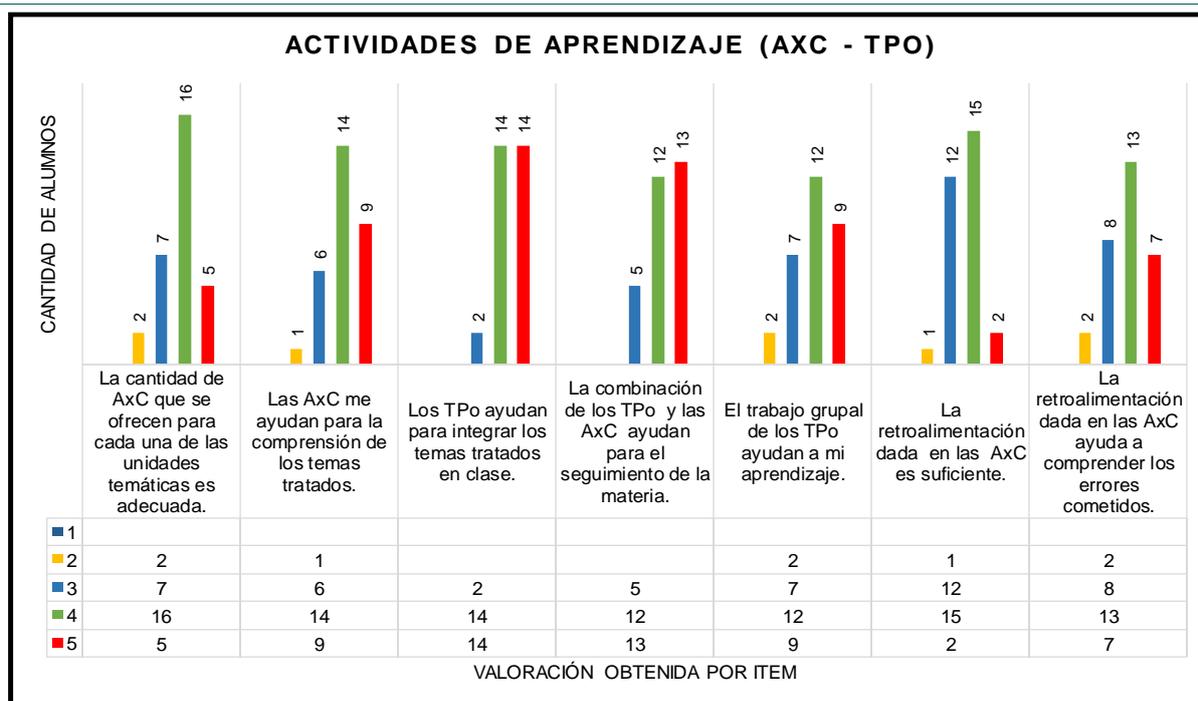


Figura 2. Dimensión práctica del EVEAMD: sección: Actividades de aprendizaje AxC y TPo

En este caso construimos, a partir de la información dada por la figura 2, la tabla 2 que nos indica la media (M); la desviación estándar (D.E) y los valores mínimos (Mín.) y máximos (Máx.) de cada una de las afirmaciones para realizar un análisis más profundo de los resultados obtenidos.

Enunciado del ítem	Media	D.E.	Mín.	Máx.
La cantidad de AxC que se ofrecen para cada una de las unidades temáticas es adecuada.	3,80	0,81	2	5
Las AxC me ayudan para la comprensión de los temas tratados.	4	0,83	2	5
Los TPo ayudan para integrar los temas tratados en clase.	4,40	0,62	3	5
La combinación de los TPo y las AxC ayudan para el seguimiento de la materia.	4,27	0,74	3	5
El trabajo grupal de los TPo ayuda a mi aprendizaje.	3,93	0,91	2	5
La retroalimentación dada en las AxC es suficiente.	3,57	0,68	2	5
La retroalimentación dada en las AxC ayuda a comprender los errores cometidos.	3,83	0,87	2	5

Tabla 2. Media (M); Desviación Estándar (D.E) y valores Mínimos (Mín.) y máximos (Máx.) de cada uno de los indicadores de la sección: actividades de aprendizaje (AxC, TPo).

En la tabla 2 observamos que los ítems de mayor media corresponden a “Los TPo ayudan para integrar los temas tratados en clase” (M = 4,40); “La combinación de los TPo y las AxC ayudan para el seguimiento de la materia” (M= 4,27) y “Las AxC me ayudan para la comprensión de los temas tratados” (M = 4). A su vez las D.E tienen valores relativamente bajos lo cual nos permite interpretar que hay consenso en las respuestas. Por lo tanto, inferimos que los encuestados, en su mayoría,

consideran que la realización de las actividades de aprendizaje TPo y AxC del EVEAMD les permitió seguir, comprender e integrar los contenidos de la materia.

Mientras que el ítem de menor valor medio es “El trabajo grupal de los TPo ayuda a mi aprendizaje” (M = 3,93) con una D.E = 0,91 señalando posiciones diferenciadas con una valoración mínimo de 2 y una valoración máxima de 5.

Le sigue en orden decreciente el ítem “La retroalimentación dada en las AxC ayuda a comprender los errores cometidos” con una media de 3,83 y una D. E de 0,87. Entendemos que el bajo valor medio se debe al alto porcentaje de estudiantes para los cuales esta cuestión les es indiferente (20,1%). Y, por último, siguen los ítems “La cantidad de AxC que se ofrecen para cada una de las unidades temáticas es adecuada” (M = 3,80; D.E = 0,81) y “La retroalimentación dada en las AxC es suficiente” (M = 3,57; D.E =0,68). Al igual que para el ítem anterior creemos que los bajos valores medios se deben a los altos porcentajes de estudiantes para los cuales estas cuestiones les son indiferente. En el primer caso al 23,4% le es indiferente y en el segundo al 40,4%. De aquí concluimos que un grupo minoritario de alumnos cree que la cantidad de AxC que se ofrece en el entorno no es adecuada; que las retroalimentaciones brindadas por medio del formulario de las AxC son insuficientes y que no ayudan a comprender los errores. Cabe señalar que las retroalimentaciones dadas solo son para las respuestas incorrectas y de manera muy sintética pues nuestra intención es que lleven sus dudas a la clase presencial.

Sección: Autoevaluaciones (AV): las valoramos por medio de cuatro afirmaciones. En la figura 3 mostramos las frecuencias absolutas en función de la escala adoptada y de la cantidad de alumnos/as.

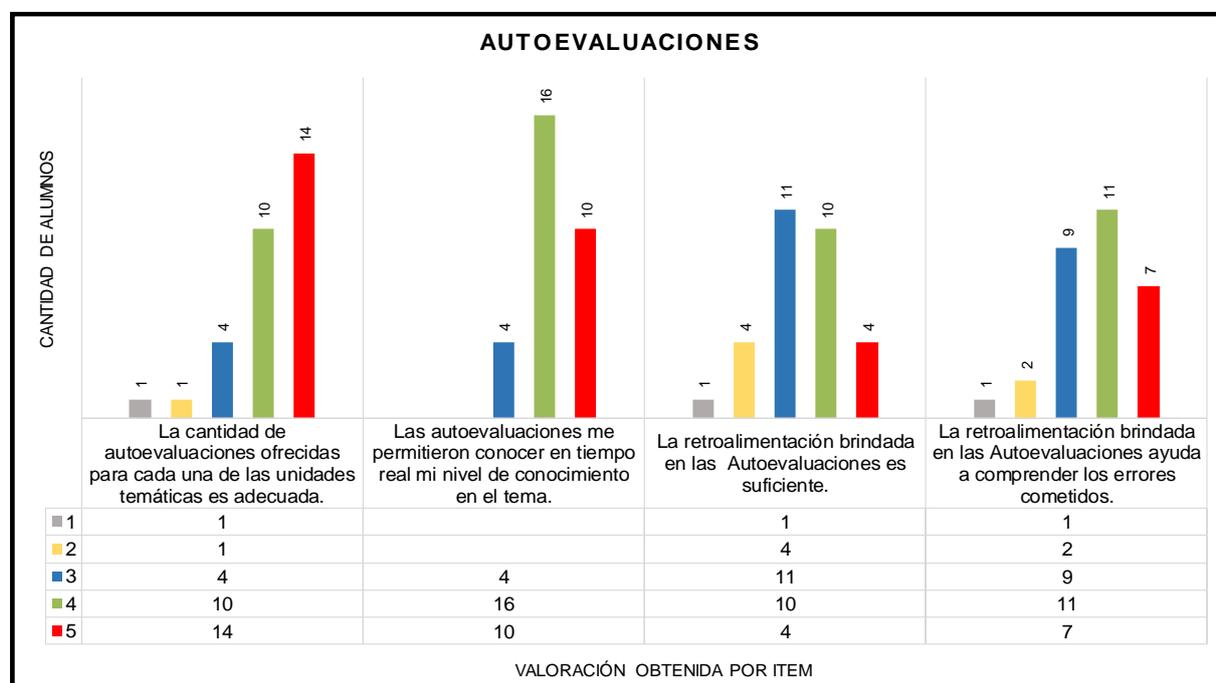


Figura 3. Dimensión práxica del EVEAMD: sección: Autoevaluaciones.

Mediante la información dada por la figura 3 construimos la tabla 3 que nos indica la media; la desviación estándar (D.E) y los valores mínimos (Mín.) y máximos (Máx.) de cada una de las afirmaciones para realizar un análisis más profundo de los resultados obtenidos.

Enunciado del ítem	Media	D.E.	Mín.	Máy.
La cantidad de autoevaluaciones ofrecidas para cada una de las unidades temáticas es adecuada.	4,13	1,04	1	5
Las autoevaluaciones me permitieron conocer en tiempo real mi nivel de conocimiento en el tema.	4,20	0,66	3	5
La retroalimentación brindada en las Autoevaluaciones es suficiente.	3,40	1	1	5
La retroalimentación brindada en las Autoevaluaciones ayuda a comprender los errores cometidos.	3,70	1,02	1	5

Tabla 3. Media (M); Desviación Estándar (D.E) y valores Mínimos (Min.) y máximos (Máj.) de cada uno de los indicadores de la sección: Autoevaluaciones.

De la tabla 3 inferimos que el ítem con mayor valor medio y con la menor D.E corresponde al ítem “Las autoevaluaciones me permitieron conocer en tiempo real mi nivel de conocimiento en el tema” lo cual nos indica en que hay consenso entre los estudiantes de la importancia de las autoevaluaciones para conocer el nivel de conocimiento en un tema determinado. El ítem que le sigue con una media de 4,13 es “La cantidad de autoevaluaciones ofrecidas para cada una de las unidades temáticas es adecuada” pero con posiciones diferenciadas puesto que la D. E = 1,04 con un valor mínimo de 1 y un valor máximo de 5. De aquí inferimos que la mayoría de los estudiantes están de acuerdo con la cantidad de autoevaluaciones y solo el 6,7% no lo está mientras que al 13,3% le es indiferente.

Los ítems de menor media y mayor D. E. corresponden, al igual que en las actividades de aprendizaje, a la retroalimentación dada. En primer lugar, se encuentra el ítem “La retroalimentación brindada en las Autoevaluaciones ayuda a comprender los errores cometidos” con una M = 3,70 y una D. E = 1,02. Y, en segundo lugar, el ítem “La retroalimentación brindada en las Autoevaluaciones es suficiente” con M= 3,40 y D. E = 1. En ambos casos con un valor mínimo de 1 y un valor máximo de 5 lo cual muestra las posiciones diferenciadas. En consecuencia, inferimos que para un grupo minoritario de estudiantes la retroalimentación brindada en las autoevaluaciones es insuficiente y tampoco ayuda a comprender los errores. Sin embargo, lo anterior muestra que la retroalimentación brindada cumple con nuestro objetivo de dar pequeñas ayudas para que el alumno consulte en la clase presencial y, así, enriquecer la estrategia de AE.

Sección: Experiencia de aprendizaje: nos permitió analizar los dos escenarios planteados para la experiencia: presencialidad y virtualidad según la opinión de los estudiantes. En la figura 4. mostramos los resultados obtenidos de frecuencias absolutas para cada uno de los ítems en función de la escala adoptada y de la cantidad de alumnos/as.

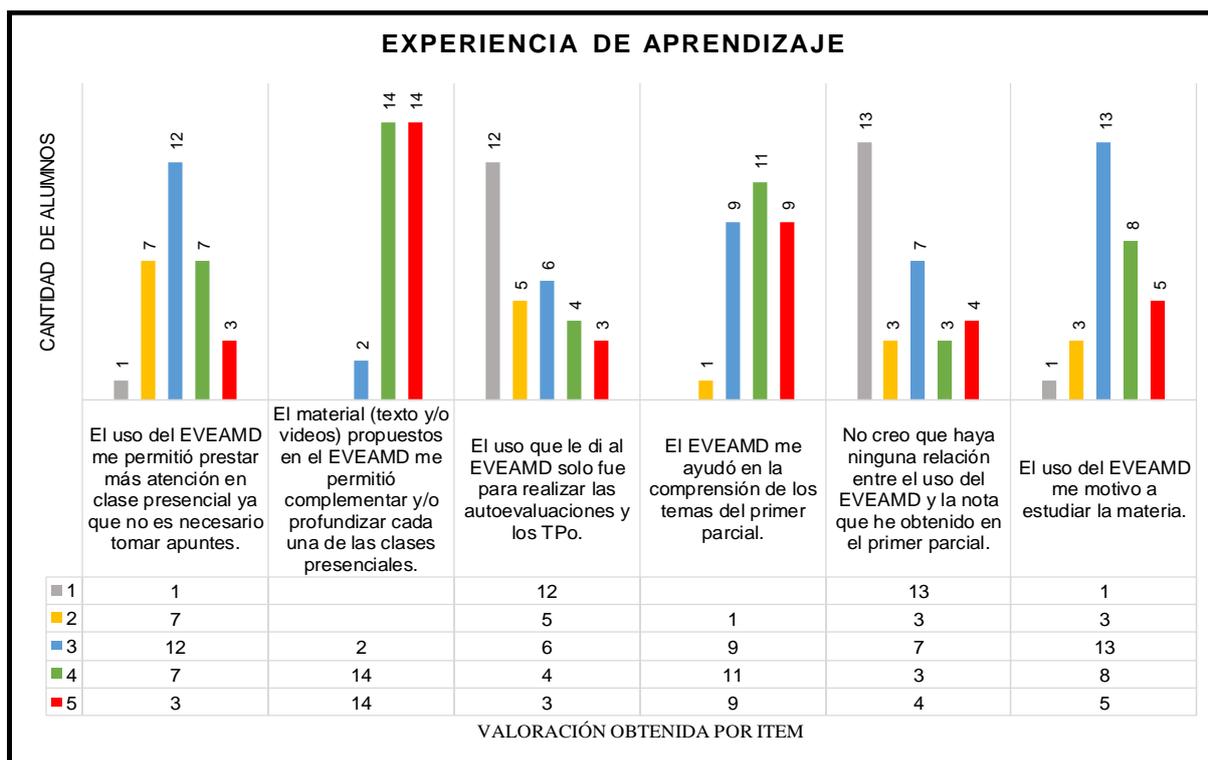


Figura 4. Dimensión práxica del EVEAMD: sección: Experiencia de Aprendizaje.

Mediante la información dada por la figura 4. construimos la tabla 4 que nos indica la media; la desviación estándar (D.E) y los valores mínimos (Min.) y máximos (Máx.) de cada una de las afirmaciones para realizar un análisis más profundo de los resultados obtenidos.

Enunciado del ítem	Media	D.E.	Mín.	Máx.
El uso del EVEAMD me permitió prestar más atención en clase presencial ya que no es necesario tomar apuntes.	3,07	1,08	1	5
El material (texto y/o videos) propuestos en el EVEAMD me permitió complementar y/o profundizar cada una de las clases presenciales.	4,33	0,66	3	5
El uso que le di al EVEAMD solo fue para realizar las autoevaluaciones y los TPo.	2,37	1,40	1	5
El EVEAMD me ayudó en la comprensión de los temas del primer parcial.	3,93	0,87	2	5
No creo que haya ninguna relación entre el uso del EVEAMD y la nota que he obtenido en el primer parcial.	2,40	1,48	1	5
El uso del EVEAMD me motivó a estudiar la materia.	3,43	1,01	1	5

Tabla 4. Media (M); Desviación Estándar (D.E) y valores Mínimos (Min.) y máximos (Máx.) de cada uno de los indicadores de la sección: Experiencia de Aprendizaje.

La tabla 4 nos muestra que el ítem de mayor media ($M = 4,33$) y menor $D.E = 0,66$ corresponde a “El material (texto y/o videos) propuestos en el EVEAMD me permitió complementar y/o profundizar cada una de las clases presenciales”. Le sigue el ítem “El EVEAMD me ayudó en la comprensión de los temas del primer parcial” con $M=3,93$ y $D.E = 0,87$. Lo cual muestra dados los valores de las D.E. que hay consenso entre los estudiantes respecto a que el entorno brinda los materiales textuales y/o videos adecuados para complementar y/o profundizar las clases presenciales y que

es una ayuda para la comprensión de los contenidos del primer parcial. Luego con valores de media menores y D.E mayores siguen los ítems “El uso del EVEAMD me motivo a estudiar la materia” con $M=3,43$ y $D.E = 1,01$ y el ítem “El uso del EVEAMD me permitió prestar más atención en clase presencial ya que no es necesario tomar apuntes” con $M=3,07$ y $D.E = 1,08$. Concluimos que los altos valores de D.E se deben a los altos porcentajes de estudiantes para los cuales estas cuestiones les son indiferentes (para el primer ítem considerado al 40% de los encuestados les es indiferente y para el segundo ítem considerado al 43,3%). En síntesis, no podemos afirmar ni negar ninguno de estos dos ítems, dados los valores obtenidos.

Paralelamente los ítems “El uso que le di al EVEAMD solo fue para realizar las autoevaluaciones y los TPO” y “No creo que haya ninguna relación entre el uso del EVEAMD y la nota que he obtenido en el primer parcial” tienen prácticamente el mismo valor de media y de D. E. El primero de ellos tiene una $M = 2,37$ con

$D. E = 1,40$ mientras que el segundo ítem tiene una $M = 2,40$ con $D.E = 1,48$. Consideramos que los bajos valores medios obtenidos señalan, por un lado, que los estudiantes no utilizaron el entorno solo para realizar las actividades propuestas en el mismo y, por el otro lado, que los estudiantes entienden que hay relación entre el uso del entorno y la nota del primer parcial. Sin embargo, se evidencian posiciones diferenciadas dados los valores máximos y mínimos obtenidos en ambos casos ($Min = 1$ y $Máx = 5$).

4.2. Segunda Parte

La segunda parte de la encuesta estuvo formada por cuatro preguntas cerradas y dos abiertas con el objetivo de profundizar sobre las dimensiones pedagógicas correspondientes a la primera parte. Mostramos las frecuencias absolutas obtenidas por las cuatro primeras preguntas en formato gráfico. Luego exhibimos las respuestas a las preguntas abiertas.

4.2.1. Con respecto a la dimensión informativa

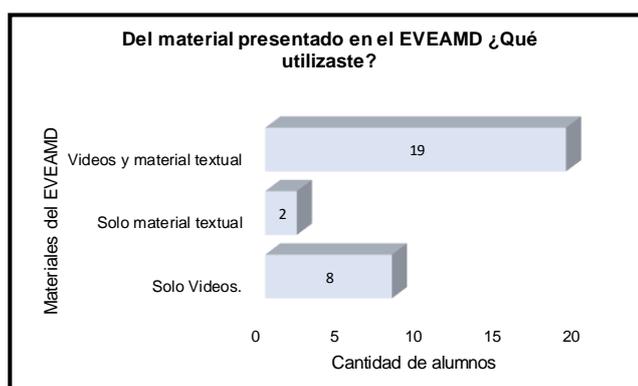


Figura 5. Gráfico de barras de frecuencias absolutas sobre el material utilizado por los estudiantes.

El 63,40% de los encuestados utilizaron el material textual del EVEAMD y los videos mientras que el 26,6% solo utilizó los videos y el 3% solo el material textual.

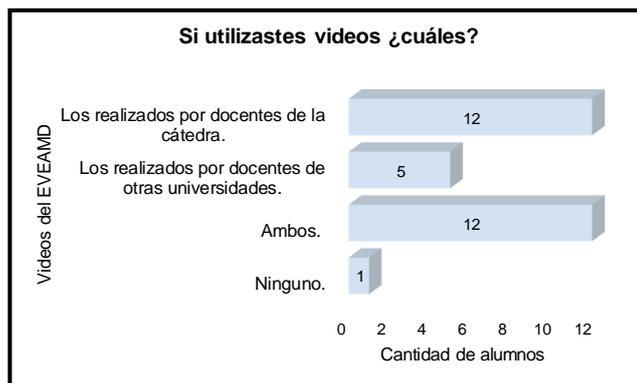


Figura 6. Gráfico de barras de frecuencias absolutas sobre los Tipos de videos del EVEAMD utilizados por los estudiantes.

El 40% de los encuestados utilizaron ambos tipos de videos (videos realizados por los docentes de la cátedra y videos realizados por docentes de otras universidades). En igual porcentaje solo usaron los videos de la cátedra mientras que el 16,6% solo utilizó los videos de otras universidades y el 3,4% no utilizó ninguno.

4.2.2. Con respecto a la dimensión práctica



Figura 7. Gráfico de barras de frecuencias absolutas sobre las Actividades de aprendizaje en el EVEAMD realizadas por los estudiantes.

Acorde a los resultados de la figura 7, el 70% de los encuestados realizó ambas actividades de aprendizaje (Ax.C y TPo) mientras que el 20% hizo solo los TPo y el 10% solo las Ax.C.

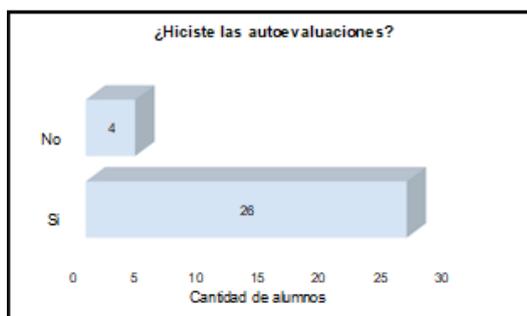


Figura 8. Gráfico de barras de frecuencias absolutas sobre la realización de las AV en el EVEAMD por los estudiantes.

Según los resultados de la figura 8, el 87% de los encuestados realizó las autoevaluaciones. Sin embargo, esto no quiere decir que todos hayan hecho la totalidad de las autoevaluaciones propuestas, sino que por lo menos hicieron una autoevaluación

4.2.3. Primera pregunta abierta

Valora el entorno del 1 al 10 tu grado de satisfacción con el EVEAMD. Justifica tu respuesta.

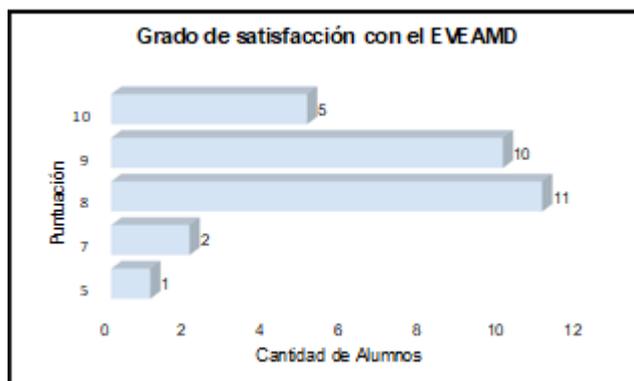


Figura 9. Gráfico de barras de frecuencias absolutas sobre la Puntuación del EVEAMD dada por los estudiantes.

Acorde a la figura 9 el 96,6% de los encuestados tiene una valoración positiva del entorno mayor o igual a 7.

4.2.4. Segunda pregunta abierta

¿Qué agregarías o sacarías del EVEAMD? Puede ser respecto al contenido/ formas/videos/actividades/etc).

Resumimos las respuestas dadas por los encuestados en las siguientes para evitar repeticiones:

“Agregaría ejemplos de cada tema más de los que hay”

“Videos cortos sobre temas puntuales”

“Agregaría el modo oscuro para descansar la vista”

“Autoevaluaciones que no sean múltiple choice”

“Agregaría una opción de ejercicios tipo parcial resueltos para irnos adaptando a la adecuada forma de escritura.”

“Sacaría los videos de otras universidades porque pueden causar confusión”

“Sacaría los TPO”

5. Conclusiones

A partir de las respuestas dadas en la encuesta concluimos que los estudiantes tienen una visión positiva del EVEAMD. Por un lado, la valoración promedio fue de 8,6 puntos en una escala del 1 al 10 con un puntaje mínimo de 5 puntos. Manifestaron su conformidad respecto a la estética general del EVEAMD, la organización de los contenidos, la navegabilidad y la cantidad de actividades de aprendizaje (AxC y AV). Algunos estudiantes justificaron su valoración argumentando que el entorno es una

herramienta útil para complementar el aprendizaje, que es un material bastante completo para el alumno y que ayuda a entender los temas. Además, algunos de ellos dan propuestas para enriquecer el entorno como, por ejemplo, agregar una sección que contenga modelos de parcial resueltos para ir adaptándose a la forma adecuada de escritura o bien agregar AV cuales se pueda en las adjuntar la resolución realizada por ellos.

Por otro lado, utilizaron mayoritariamente tanto el material textual como los videos presentados en el EVEAMD. Mientras que en porcentajes iguales usaron solo los videos de la cátedra y la combinación de ambos tipos de videos sin el material textual. Cabe aclarar que el entorno no solo fue visitado para consultar los materiales multimedia sino también para realizar las actividades de aprendizaje (AxC y TPo) y las AV. En este último caso los estudiantes entienden que realizarlas les permitió seguir e integrar los contenidos de la materia. Si bien afirman que la cantidad de AxC y AV es adecuada y que favorecen la comprensión de los temas consideran que la retroalimentación brindada en los formularios para las respuestas incorrectas no es suficiente. En este punto queremos recordar que las respuestas dadas automáticamente son muy breves ya que nuestra intención es que los estudiantes lleven sus dudas a la clase presencial para generar una devolución entre todos y de esta manera enriquecer la estrategia de AE.

Respecto a las AV mayoritariamente prefirieron realizarlas puesto que consideran que les permite conocer su nivel de conocimiento respecto al contenido, resultado que coincide con lo obtenido en las mismas en las investigaciones de Aparisi ,2018; Montagud Mascarell y Gandía Cabedo,2013 y Pirro et al.,2019.

Por todo lo expuesto, afirmamos que la metodología de AE junto con el EVEAMD son aceptados y considerados por los estudiantes de gran utilidad para la enseñanza y el aprendizaje de MD.

6. Referencias bibliográficas

- Adell, J., Castellet J. y Pascual, J. (2004). *Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto para la Universitat Jaume I*. Recuperado el 11 de junio de 2021 de https://cent.uji.es/doc/eveauji_es.pdf
- Aparisi, L. (2018). *Aulas extendidas para cursos de matemática inicial de la universidad nacional Arturo Jauretche* [Tesina, Universidad Tecnológica Nacional]. Repositorio Institucional Abierto-UNT.BA.
- Area, M. y Adell, J. (2009). e-Learning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. En J. De Pablos (Ed.), *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet* (pp.391-424). Aljibe.
- Avello Martínez, A. y Duart, D., J. (2016). Nuevas tendencias de aprendizaje colaborativo en e- learning. Claves para su implementación efectiva. *Estudios Pedagógicos*, 42(1), 271-282. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000100017>
- Barberá, E. y Badia, A. (2005). Hacia el aula virtual: actividades de enseñanza y aprendizaje en la red. *Revista Iberoamericana De Educación*, 36 (9), 1-22. <https://doi.org/10.35362/rie3692769>
- Cocunubo-Suárez, J., Parra-Valencia, J. y Otálora-Luna, J. (2018). Propuesta para la evaluación de Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje con base en estándares de Usabilidad. *TecnoLógicas*, 21 (41), 135-147. <https://doi.org/10.22430/22565337.732>

- López García, J.C. (16 de enero de 2021). *La taxonomía de Bloom y sus actualizaciones*. Eduteka. Recuperado 12 de julio de 2021 de <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomCuadro>
- Montagud Mascarell, M.D. y Gandía Cabedo, J. (2013). Entorno virtual de aprendizaje y resultados académicos: evidencia empírica para la enseñanza de la Contabilidad de Gestión. *Revista de Contabilidad*, 17 (2) ,108–115. <https://doi.org/10.1016/j.rcsar.2013.08.003>
- Otolina Giordano, M. T. (2015). La formación de competencias digitales de estudiantes de profesorado universitarios: La estrategia de e-actividades en un modelo de aula extendida [tesis de Maestría, Universidad Nacional de La Plata]. Memoria Académica. Repositorio institucional FAHCE-UNLP. <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1214/te.1214.pdf>
- Pirro, A., De Paolis, L. y Massa, S. A. (2019). *Aula virtual: su diseño e implementación en cursos iniciales de Cálculo*. Recuperado el 6 de junio de 2021 de <https://encuentros.virtualeduca.red/storage/ponencias/peru2019/MG7RRXYKccmgCJ1hNdZIm29wpekqwS8dulvx9ldD.pdf>
- Rodríguez-Rodríguez, J., y Reguant-Álvarez, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 13(2), 1–13. <https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>
- Zangara, A. (2008). *Conceptos básicos de educación a distancia o ... "las cosas por su nombre"* [sección de conferencia]. Seminario de educación a distancia, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires. Argentina.
- Zapata, M. (2003). Evaluación de un sistema de gestión del aprendizaje. *Revista De Educación a Distancia*, 3. <https://revistas.um.es/red/article/view/25671>

Bellani, Marcela Elisabet: mbellani@unlam.edu.ar ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0784-5087>, Argentina. Ingeniera Química. Especialista en Docencia Universitaria. Tesis en curso para la maestría en Procesos Educativos Mediados Por Tecnología (Universidad Nacional de Córdoba). Docente investigadora, profesora Asociada en la Universidad Nacional de La Matanza. Profesora adjunta en la Universidad Nacional de Hurlingham.

Williner, Betina Susana: bwilliner@unlam.edu.ar ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9650-5019>, Argentina. Licenciada en Matemática Aplicada, Magister y Doctora en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Experimentales (orientación Matemática). Profesora Titular en la Universidad Nacional de La Matanza y en la Universidad de Morón, adjunta en la Universidad Tecnológica Nacional. Docente – investigadora en Educación Matemática con dedicación en la enseñanza y aprendizaje del Cálculo.