

XVI CIAEM



Conferencia Interamericana de Educación Matemática
Conferência Interamericana de Educação Matemática
Inter-American Conference of Mathematics Education



Lima - Perú
30 julio - 4 agosto 2023



xvi.ciaem-iacme.org

Uso de b-learning para mejorar el rendimiento académico

Ana Elena **Gruszycki**

Universidad Nacional del Chaco Austral, Instituto GeoGebra Chaco
Argentina

ana@uncaus.edu.ar

Patricia Mónica **Maras**

Universidad Nacional del Chaco Austral, Instituto GeoGebra Chaco
Argentina

pmaras@uncaus.edu.ar

Clara Yanina **Orellana**

Universidad Nacional del Chaco Austral, Instituto GeoGebra Chaco
Argentina

claraorellana@uncaus.edu.ar

Marina Beatriz **Bloeck**

Universidad Nacional del Chaco Austral, Instituto GeoGebra Chaco
Argentina

marina@uncaus.edu.ar

Emmanuel Ignacio **Chavez**

Universidad Nacional del Chaco Austral, Instituto GeoGebra Chaco
Argentina

emmaignacio.chavez@gmail.com

Resumen

Para dar solución a las deficiencias de aprendizaje observadas en los estudiantes universitarios, se propone incorporar el modelo b-learning (blended learning) que combina el aprendizaje a distancia con el aprendizaje presencial. Este trabajo tiene como objetivo analizar, implementar y evaluar esta metodología para mejorar el rendimiento académico de los alumnos que cursan Álgebra Lineal y Geometría Analítica en la Universidad Nacional del Chaco Austral. Es una investigación educativa explicativa que sigue un enfoque cuasi-experimental. Los resultados serán útiles para el desarrollo e innovación de nuevas estrategias para mejorar la calidad de la educación.

Palabras clave: Educación universitaria; Enseñanza virtual; Aprendizaje híbrido; Estrategias de enseñanza; Educación matemática.

Introducción

El presente trabajo, se encuentra en el marco del proyecto de investigación PI 114/2020 Implementación del modelo b-learning como refuerzo del proceso de aprendizaje, llevado a cabo en la Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS), Argentina.

Se propuso como objetivo analizar, implementar y evaluar la estrategia de b-learning (blended learning) en el estudio de las asignaturas que abarcan contenidos de Álgebra Lineal y Geometría Analítica de las carreras de Ingeniería y Profesorado que se dictan en la UNCAUS.

El actual desarrollo tecnológico requiere de la planificación y ejecución de diversas estrategias didácticas a través del uso de herramientas virtuales. En este sentido, se ha tratado de armonizar la enseñanza presencial con el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), creando escenarios mixtos de aprendizajes, de donde surge el modelo b-learning que combina el aprendizaje a distancia con el aprendizaje presencial, con resultados favorables.

Según Marsh et al. (2003), el b-learning se define como un modelo híbrido a través del cual los tutores pueden hacer uso de sus metodologías de aula para una sesión presencial y al mismo tiempo potenciar el desarrollo de las temáticas a través de una plataforma virtual.

Fong (2008), define el b-learning como la combinación de múltiples enfoques para el aprendizaje tales como el aprendizaje auto programado, el estudio basado en la investigación y la colaboración, combinando la instrucción cara a cara con instrucciones mediadas por el ordenador.

La intención de esta investigación es encontrar respuestas desde un punto de vista metodológico, pedagógico y social.

Fundamento teórico

El proyecto está orientado a satisfacer necesidades educativas a través del tratamiento y propuesta de soluciones de problemáticas puntuales, detectadas en los alumnos que ingresan en el nivel universitario, los mismos pueden cursar la asignatura correlativa del plan de estudios sin aprobar el curso introductorio, además, cuando comenzó la pandemia, la gran mayoría de los docentes del nivel secundario, debió reducir el programa que tenían previsto, no solo bajando los contenidos de los temas abordados, sino que también optaron por reducir la profundidad en su tratamiento, sumado a esto, en el año 2022 en la UNCAUS, la metodología del curso de nivelación sufrió modificaciones, ofreciendo solamente una clase semanal virtual de consultas. Esta situación se tornó desfavorable para el dictado de las asignaturas en primer año.

Para afrontar esta situación, se decidió incorporar nuevas metodologías como refuerzo del proceso de aprendizaje. Investigadores como Casusol Cumpa (2016) y Rodríguez et al. (2010) concluyeron que el modelo didáctico b-learning sobre la enseñanza y aprendizaje en matemática resulta favorable. Por otra parte, Almenara y Cejudo (2009) estudiaron las actitudes, la satisfacción y el rendimiento académico, concluyendo que la modalidad se presentó como satisfactoria para los alumnos, aumentando su rendimiento académico. Graham (2018) investigó los entornos de aprendizaje mixto, que combinan la instrucción a distancia y presencial. Además,

Osorio y Castiblanco (2019) determinaron la efectividad de la implementación del b-learning sobre las variables: calificación promedio, calificación con más alta frecuencia, deserción estudiantil y porcentaje de aprobación; obteniendo mejores resultados donde se usó la estrategia b-learning comparándola con la modalidad e-learning.

Los resultados de diversas investigaciones, como las antes mencionadas, sugieren que su implementación beneficia tanto a los estudiantes como a las instituciones, potencia los resultados del aprendizaje, incrementa la flexibilidad de acceso y desarrolla el mejor uso de los recursos y los contenidos didácticos.

Para la implementación del modelo b-learning se emplea la plataforma Moodle. Este método también es conocido como aprendizaje semipresencial, aprendizaje mixto, aprendizaje combinado o aprendizaje híbrido, tratándose de una combinación de entornos virtuales y físicos en el proceso de aprendizaje.

Moodle (www.moodle.org) es un sistema de gestión de contenidos y cursos de distribución libre (open source) creado por Martin Dougiamas, completamente gratuito que opera con una licencia GPL (General Public Licence). Su diseño se basa en el aprendizaje colaborativo y en las ideas del constructivismo, donde el conocimiento se construye en la mente del estudiante en vez de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas.

En el aula, muchas veces el conocimiento se transmite como un elemento final, y no como un medio para resolver problemas o comprender eventos. El constructivismo pone especial énfasis en la persona que aprende y en sus experiencias previas, a partir de las cuales realiza nuevas construcciones mentales, y lo convierte en un agente activo de su aprendizaje. En este caso, el profesor juega el papel de facilitador, en contraposición con la enseñanza tradicional.

El marco teórico del presente trabajo se basa en las teorías de Ausubel (1983), Vygotsky (2012) y Duval (2004), en las que se busca introducir el modelo didáctico b-learning, respondiendo de este modo a los problemas de aprendizaje detectados en las asignaturas antes mencionadas.

Según la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel (1983) y sus seguidores, se considera que el aprendizaje del alumno depende de los conocimientos previos del estudiante. Para ello debe contar con ideas inclusoras relacionadas con el nuevo conocimiento, que actuará de nexo entre la estructura cognitiva preexistente del educando y las ideas nuevas. El modelo didáctico b-learning asume la esencia de la teoría del aprendizaje significativo, relacionando el tema a estudiar con las ideas y preconceptos que conoce el alumno como resultado de su experiencia.

Vygotsky (2012), propone su Modelo de Aprendizaje Sociocultural, a través del cual sostiene que el alumno aprenderá de acuerdo con el medio social en que se desarrolle. Su nivel de desarrollo efectivo estará dado por lo que logre hacer de manera autónoma y lo que sea capaz de realizar con ayuda de otras personas, ya sea con instrumentos mediadores o en colaboración con sus pares. Los ambientes virtuales de aprendizaje constituyen un instrumento de mediación, y dado que todo instrumento de mediación modifica siempre la orientación natural de la

actividad, este supone también un nuevo umbral para el desarrollo del aprendizaje. Es así como los recursos virtuales no solo permiten que los alumnos puedan aprender, sino que, al mismo tiempo, amplían las estrategias de aprendizaje. Bajo esta óptica, el modelo didáctico b-learning promueve el desarrollo de actividades académicas de interacción, aprovechando el beneficio del estímulo tecnológico a través de una plataforma virtual.

Para Duval (2004), es importante el rol que juegan los signos o, más precisamente, los registros semióticos de representación en la actividad matemática. Dentro de estos registros se pueden llevar a cabo procesamientos, es decir, transformaciones de las representaciones en el mismo registro donde fueron creadas. Asimismo, entre diferentes registros de representación se pueden realizar conversiones, transformando una representación de un registro, en otra de un registro diferente. La utilización de las TIC como apoyo a la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, da una amplia gama de aportes, no sólo por la forma de trabajo sino porque permite, además, acercarse a los conceptos a través de diferentes representaciones de los mismos. Para un proceso efectivo, los entornos virtuales de aprendizaje deberían crear situaciones y ofrecer herramientas que permitan estimular a los alumnos y alcanzar así el máximo potencial cognitivo.

Esta nueva tendencia en el uso de las TIC en educación se caracteriza por una clara inclinación hacia sistemas que involucran herramientas puestas a disposición de los alumnos, con el rol de facilitadoras para la indagación y la adquisición de conocimiento, en ambientes de aprendizaje colaborativos e interactivos. Es por esto que, desde la Universidad Nacional del Chaco Austral, con el propósito de intervenir alrededor de los problemas detectados se plantea abordarlos con esta nueva línea de investigación.

Metodología

Se propuso en el presente proyecto incorporar una metodología de enseñanza con la implementación del modelo b-learning (blended learning) creando escenarios mixtos, combinando el aprendizaje a distancia con el aprendizaje presencial para responder a las deficiencias de aprendizaje observadas en los estudiantes.

A partir de la declaración de la pandemia el 11 de marzo por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la UNCAUS decidió el cese de actividades académicas presenciales desde el 13 de marzo de 2020, llevándose las mismas a través de la Plataforma Virtual Educativa <http://moodle.uncaus.edu.ar>, por lo que las actividades presenciales no fueron posibles realizarlas durante los ciclos 2020 y 2021. Por este motivo se seleccionó como grupo control el ciclo 2019, donde las clases se impartían en forma presencial y como grupo experimental el ciclo 2022, donde se aplicó la metodología propuesta.

El diseño de esta investigación es de carácter cuasi experimental explicativo, es decir, se procura establecer una relación causa-efecto, para después analizarlos y al final proponer una posible solución, en relación al mejoramiento en el rendimiento académico de los alumnos que hayan empleado como refuerzo a la utilización de métodos y técnicas tradicionales, un entorno virtual de enseñanza.

De acuerdo al objetivo planteado, se propone como hipótesis: La implementación de la metodología de trabajo b-learning, en el estudio de las asignaturas que abarcan contenidos de

Álgebra Lineal y Geometría Analítica de las carreras de Ingeniería y Profesorado que se dictan en la UNCAUS, contribuye a mejorar el rendimiento académico de los alumnos.

En este sentido, se define conceptualmente a la variable independiente, aplicación de la modalidad b-learning, como una modalidad de enseñanza, a través del cual el docente hace uso de sus metodologías de clases presenciales y al mismo tiempo refuerza el desarrollo de los contenidos a través del aula virtual; y a la variable dependiente, rendimiento académico, desde el punto de vista de la investigación, se lo define como el producto de asimilación del contenido de los programas de estudio, expresado en calificaciones dentro de una escala de 0-10 de acuerdo a la Resol. N° 80/12 C.S. UNCAUS.

La población seleccionada para el grupo experimental, está formada por alumnos de la UNCAUS, que cursaron en 2022, primer año, primer cuatrimestre, la asignatura Álgebra y Geometría Analítica de las carreras de Profesorado en Física y Profesorado en Ciencias Químicas y del Ambiente, y en el segundo cuatrimestre, alumnos de las carreras de Ingeniería en Sistemas de Información, Ingeniería en Alimentos, Ingeniería Industrial e Ingeniería Química que cursaron la asignatura Álgebra Lineal y Geometría Analítica y del Profesorado en Matemática que cursaron la asignatura Álgebra Lineal y Geometría y, como grupo control se considera los alumnos que cursaron las mismas asignaturas durante el ciclo 2019.

El tamaño de la muestra para el grupo control es de 158 alumnos, mientras que para el grupo experimental es de 151 alumnos. Se excluye de la muestra a los alumnos que se inscribieron, pero no cursaron la asignatura.

Los temas a desarrollar involucran los contenidos de Lógica Proposicional, Funciones, Números Complejos, Polinomios, Matrices, Determinantes, Sistemas de Ecuaciones Lineales, Vectores, Espacio Vectorial, Recta en el Plano y en el Espacio, Cónicas y Geometría del Espacio.

En las clases presenciales teóricas, se combina la técnica de tipo expositivo con otra interactiva, estimulando la participación y juicio crítico de los estudiantes y encauzando el proceso de razonamiento de manera de apartar al estudiante de la tarea de memorización, incluyendo ejercicios de aplicación relacionados con el tema teórico a desarrollar. Se ilustra cada nuevo concepto con aplicaciones prácticas apoyados con los softwares Scientific WorkPlace 5.5 y GeoGebra 5.0

Al inicio de una clase práctica, el docente recuerda conceptos fundamentales dados en teoría, generalmente realizando una conferencia orientadora o clase expositiva por medio de una conversación heurística. Se emplean diversas estrategias de enseñanza aprendizaje, tales como resolución de problemas, seminarios, simulaciones, entre otros.

Para las clases virtuales se incorpora un aula virtual, alojado en la plataforma Moodle, donde se incluye programa de la asignatura, bibliografía, conformación del equipo docente, objetivos generales y específicos, cronograma, contenidos teóricos, contenidos prácticos con ejercicios resueltos como modelos, condiciones para regularizar la asignatura, modalidad de cursado, además de un instructivo de manejo Moodle para estudiantes. En cuanto a las

evaluaciones, disponen de una autoevaluación con sus respuestas, test de autoevaluación y modelo de un examen parcial.

Se considera alumno regular los que aprueban tres evaluaciones parciales, fijándose en seis puntos el mínimo a obtener para aprobar. Cada alumno tendrá derecho a tres recuperatorios no pudiendo exceder de tres por cada evaluación.

Durante el desarrollo de la asignatura en el ciclo 2022, se aplicaron los mismos instrumentos de evaluación que fueron suministrados en el ciclo 2019. Con toda la información recabada se comenzó a realizar la tabulación de datos, el análisis e interpretación, a fin de obtener las primeras conclusiones.

Las evidencias obtenidas se muestran en los siguientes gráficos:

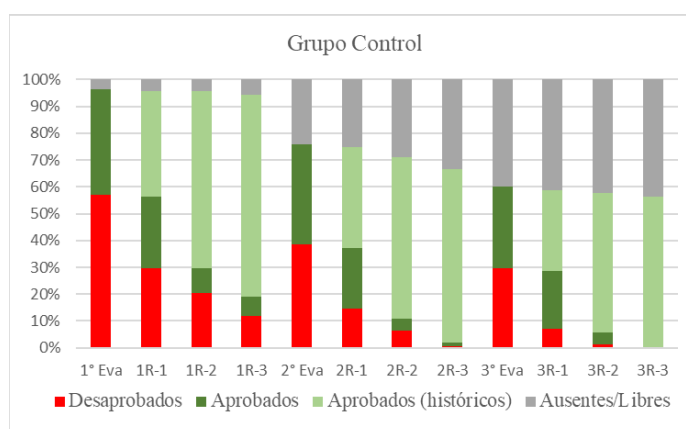


Gráfico 1. Relevamiento en porcentaje de estudiantes aprobados, desaprobados y ausentes, en los distintos cursos que participaron del proyecto. Año 2019

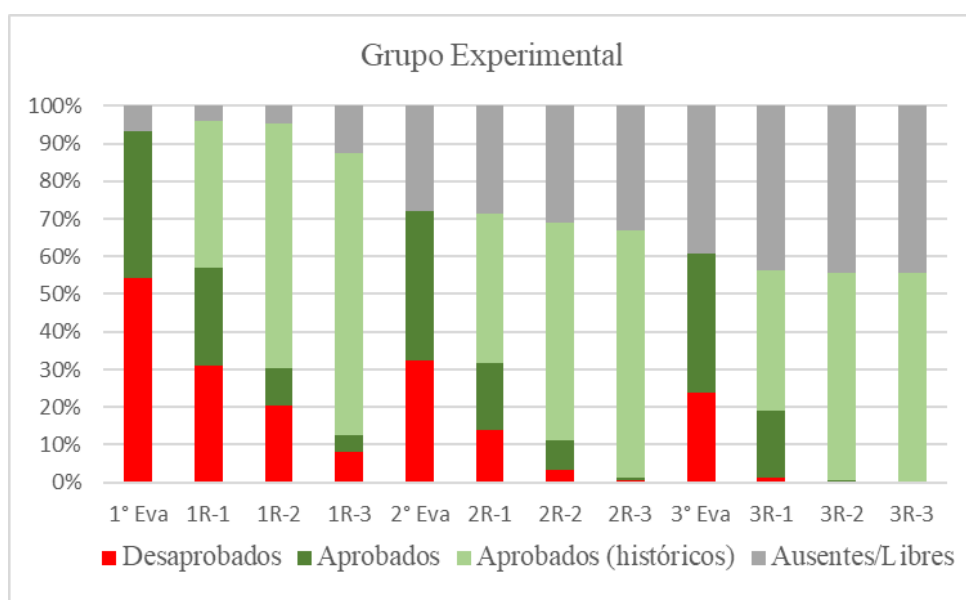


Gráfico 2. Relevamiento en porcentaje de estudiantes aprobados, desaprobados y ausentes, en los distintos cursos que participaron del proyecto. Año 2022

Los resultados se presentan mediante el uso de diagrama de caja y bigotes que nos permiten visualizar las diferencias que existen entre las tres evaluaciones parciales y sus recuperatorios en los grupos control y experimental.

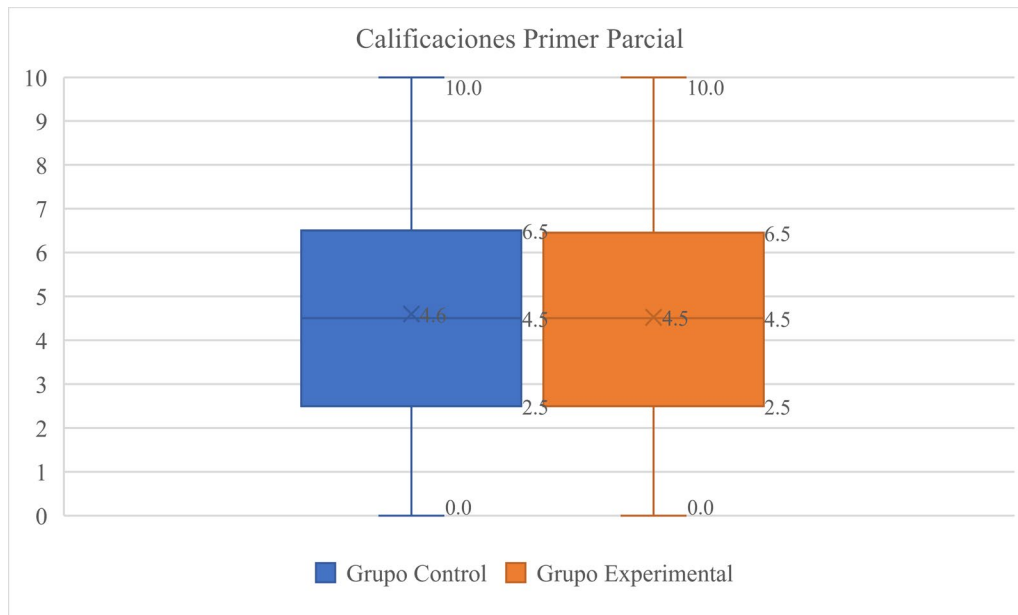


Gráfico 3. Diagrama de caja y bigote de las calificaciones de la primera evaluación parcial y sus recuperatorios de los alumnos de las distintas carreras que participaron del proyecto.

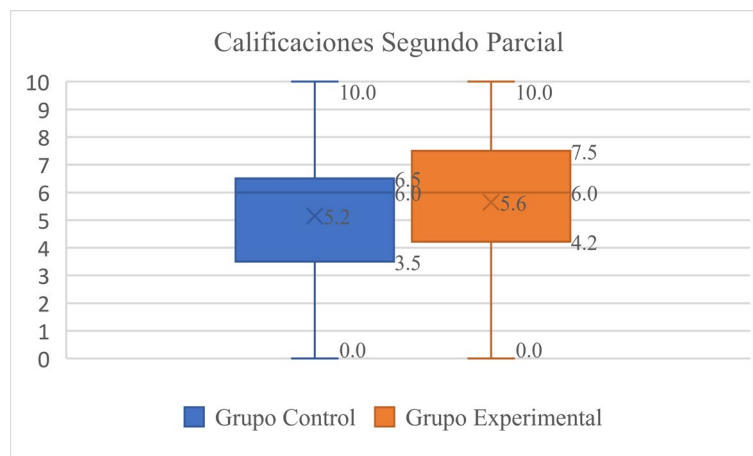


Gráfico 4. Diagrama de caja y bigote de las calificaciones de la segunda evaluación parcial y sus recuperatorios de los alumnos de las distintas carreras que participaron del proyecto.

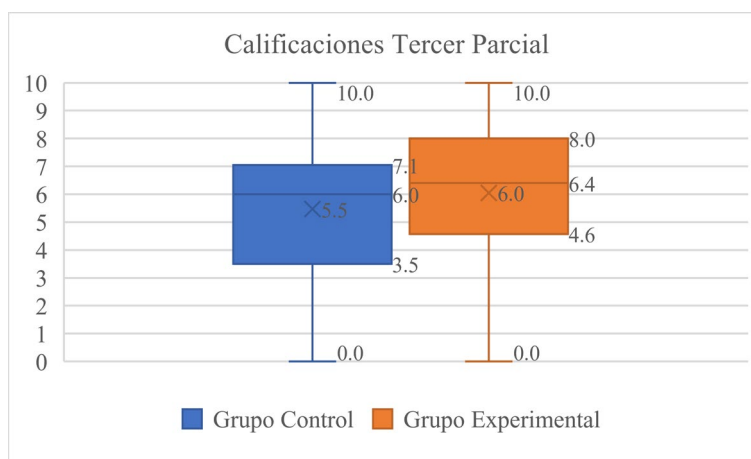


Gráfico 5. Diagrama de caja y bigote de las calificaciones de la tercera evaluación parcial y sus recuperatorios de los alumnos de las distintas carreras que participaron del proyecto.

Conclusiones

De acuerdo al relevamiento en porcentaje de estudiantes aprobados, desaprobados y ausentes, en los distintos cursos que participaron del proyecto mostrados en los gráficos 2 y 3, en ambos casos el 56 % de los alumnos regularizaron la asignatura, lo cual es alentador ya que a nivel mundial la pandemia ha provocado una gran pérdida educativa.

En cuanto a las calificaciones obtenidas en una escala de 0 a 10 puntos, en el primer parcial según el gráfico 3, ambos grupos tienen comportamientos similares. En el segundo parcial de acuerdo al gráfico 4, el 50 % de los alumnos del grupo control obtuvieron una calificación entre 3.5 y 6.5 puntos y los del grupo experimental entre 4.2 y 7.5 puntos. En tanto que en el tercer parcial, el 50 % de los alumnos del grupo control obtuvieron una calificación entre 3.5 y 7.1 puntos y los del grupo experimental entre 4.6 y 8.0 puntos como se muestra en el gráfico 5.

Teniendo en cuenta que se planteó la presente investigación, para dar respuesta a los problemas detectados debido al bajo nivel de desempeño de los alumnos ingresantes, al irrumpir la pandemia, muchos de los conocimientos que debieron haber adquirido durante los cursos lectivos 2020 y 2021, simplemente no se alcanzaron o se lograron de una forma muy deficiente y desigual.

Por otra parte, en el ciclo 2022 la universidad decidió modificar la metodología del dictado del curso introductorio ofreciendo solamente clases de consulta virtual, por lo que, para algunos estudiantes, los contenidos previos necesarios para el ingreso a la universidad fueron casi inexistentes.

Para terminar, es importante destacar que no podemos obtener resultados concluyentes ya que este trabajo se encuentra en la etapa de análisis e interpretación de datos, pero por las evidencias obtenidas hasta el momento, consideramos que al incorporar estas estrategias didácticas presenciales y virtuales ayudarán a mejorar el aprendizaje de los contenidos de Álgebra Lineal y Geometría Analítica.

Referencias

- Almenara, J. C.; & Cejudo, M. del C. L. (2009) Actitudes, satisfacción, rendimiento académico y comunicación online en procesos de formación universitaria en blended learning. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, Vol. 10 No. 1, pp. 172–189
- Ausubel, D. (1983) Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, Vol. 1 No. 1-10, pp. 1–10
- Casosol Cumpa, J.L (2016) *Modelo didáctico B-Learning para mejorar el aprendizaje de Matemática Financiera en los estudiantes del Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de Formación Bancaria Sede Chiclayo 2016*. Universidad César Vallejo
- Duval, R. (2004) *Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Universidad del Valle
- Fong, J. (2008) Web-Based Logging of Classroom Teaching Activities for Blended Learning. *Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 4823, pp. 597-605
- Graham, C.R. (2018) Current research in blended learning. *Handbook of distance education*, pp. 173–188
- Marsh, G. E.; McFadden, A. C. & Price B. (2003) Blended Instruction: Adapting Conventional Instruction for Large Classes. *Online Journal of Distance Learning Administration*, Vol. 6, No.4
- Osorio, J. Á.; & Castiblanco, S. L. (2019) Efectividad del b-learning sobre rendimiento académico y retención en estudiantes en educación a distancia. *Entramado*, Vol. 15 No. 1, pp. 212–223
- Rodríguez, O. T.; Avila, M. C.; & Chourio, E. D. (2010) El modelo b-learning aplicado a la enseñanza del curso de matemática I en la carrera de Ingeniería Civil. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas En Educación"*, Vol. 10 No. 3, pp. 1–28
- Vygotsky, L. S. (2012) *Thought and language*. (Ed): MIT press