

# ARTÍCULOS CIENTÍFICOS



# ARTÍCULOS CIENTÍFICOS



## Plataforma Moodle y desempeño académico de estudiantes de educación superior. Aplicación en el instituto CIBERTEC, Lima, Perú

Martin Carlos Aguirre Macavilca<sup>1</sup>, Carlos Ortega Muñoz<sup>2</sup> y José Ovidio Flores<sup>3</sup>

**Recibido:** 28 de noviembre 2018

**Evaluado:** 15 de marzo de 2019

**Aceptado:** 09 de abril de 2019

### RESUMEN

Se determinaron las relaciones entre el desempeño académico y el uso de la plataforma Moodle en el Instituto Cibertec, institución ubicada en Lima, Perú, que imparte educación superior con 24 carreras técnicas profesionales presenciales, posee el programa Working Student que oferta a estudiantes con experiencia laboral cinco carreras profesionales, donde el 40% de la enseñanza se brinda en la modalidad online. Se empleó un diseño correlacional transversal, considerando una muestra de 46 alumnos, en el periodo académico 2017-II, las variables: desempeño académico y cuatro variables relacionadas con la plataforma Moodle: uso de la plataforma, gestión de contenidos, nivel de la comunicación y nivel de evaluación de la enseñanza recibida. Estas variables fueron medidas en escala ordinal con las modalidades bajo, regular y alto (o frecuente). Se utilizaron la correlación de Spearman y el Análisis de Correspondencias Múltiples. Los resultados corroboran que el desempeño académico se relaciona de manera positiva y significativa con las variables: uso de la plataforma Moodle, gestión de contenidos y nivel de evaluación de la metodología de enseñanza, tal como lo reportan estudios previos, pero no se correlaciona con el nivel de la comunicación, lo cual no es consistente con los hallazgos anteriores. Los resultados confirman la necesidad de cambiar del modelo tradicional de enseñanza, hacia un modelo centrado en el estudiante, tal como lo propone la teoría constructivista del aprendizaje y lo promueven diversas instituciones, entre las que destaca la UNESCO, como solución para mejorar la calidad de educación en los países en vías de desarrollo.

**Palabras clave:** Moodle, gestión de contenidos, comunicación, evaluación, desempeño académico.

<sup>1</sup>Peruano, Licenciado en Investigación Operativa, Maestría en Educación Matemática, Profesor-Investigador en el Instituto Cibertec, Lima, Perú. Ciudad de residencia: Lima, Orcid ID: 0000-0002-5380-3603. Email: pmaaguir@cibertec.edu.pe.

<sup>2</sup>Peruano, MSc en Administración, Dr. en Educación. Docente de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Ciudad de residencia: Lima, Orcid ID: 0000-0001-8663-4095, Email: carlos.ortega@unmsm.edu.pe

<sup>3</sup>Venezolano, MSc en Gerencia de Empresas, MSc en Desarrollo Rural, Dr. en Ingeniería (UVA, España). Docente de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Ciudad de residencia: Lima, Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-5019-2635>. Email: floresjoseovidio@gmail.com

## Moodle platform and academic performance of higher education students. Application in the Institute CIBERTEC, Lima, Peru

Martin Carlos Aguirre Macavilca<sup>4</sup>, Carlos Ortega Muñoz<sup>5</sup> y José Ovidio Flores<sup>6</sup>

**Received:** November 28, 2018

**Evaluated:** March 15, 2019

**Accepted:** April 9, 2019

### Resumen

The relationship between school performance and the use of the Moodle platform at the Cibertec Institute were determined in an institution located in Lima, Peru, which offers higher education with 24 professional careers. This institute has the Working Student program in five professional careers, 40% offered online. A cross-sectional correlation design was used, considering a sample of 46 students, in the academic period 2017-II, with the variables: academic performance and four variables related to the Moodle platform: platform use, content management, communication level and level of evaluation of the teaching received. These variables were measured on the ordinal scale with low, regular and high (or frequent) modalities. Spearman correlation and Multiple Correspondence Analysis were used, too. The results corroborate that academic performance is positively and significantly related to the variables: use of the Moodle platform, content management and level of assessment of the teaching methodology, as reported by previous studies, but does not correlate with the level of communication, that was not consistent with previous findings. The results confirm the need to move from the traditional teaching model to a student-centered model, as proposed by the constructivist theory of learning and promoted by several institutions, among which UNESCO, that stands out as a solution to improve the quality of education in developing countries.

**Keywords:** Moodle, content management, communication, evaluation, academic performance.

<sup>4</sup>Peruvian, Bachelor of Operational Research, Master in Mathematics Education, Research professor at the Cibertec Institute, Lima, Perú. City of residence: Lima. Orcid ID: 0000-0002-5380-3603. Email: pmaaguir@cibertec.edu.pe.

<sup>5</sup>Peruvian, MSc in Administration, Dr. in Education. Research professor at the National University of San Marcos, Lima. City of residence: Lima Orcid ID: 0000-0001-8663-4095, Email: carlos.ortega@unmsm.edu.pe.

<sup>6</sup>Venezuelan, MSc in Business Management, MSc in Rural Development, PhD in Engineering (UVA, Spain). Research professor at the National University of San Marcos. City of residence: Lima Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-5019-2635>. Email: floresjoseovideo@gmail.com.

## Plataforma Moodle e desempenho acadêmico de estudantes da educação superior. Aplicação no instituto CIBERTEC, Lima, Perú

Martin Carlos Aguirre Macavilca<sup>7</sup>, Carlos Ortega Muñoz<sup>8</sup> y José Ovidio Flores<sup>9</sup>

**Recebido:** 28 de novembro de 2018

**Avaliado:** 15 de março de 2019

**Aceito:** 9 de abril de 2019

### RESUMEN

As relações entre o desempenho escolar e a utilização da plataforma Moodle no Instituto Cibertec, foram determinadas em uma instituição localizada em Lima, Peru, que oferece ensino superior com 24 carreiras técnicas profissionais presenciais. Este instituto possui o programa Working Student, que oferta a estudantes com experiência de trabalho cinco carreiras profissionais, sendo 40% do ensino oferecido online. Foi utilizado um desenho de correlação transversal, considerando uma amostra de 46 alunos, no período acadêmico 2017-II, com as variáveis: desempenho acadêmico e quatro variáveis relacionadas à plataforma Moodle: uso da plataforma, gerenciamento de conteúdo, nível de comunicação e nível de avaliação do ensino recebido. Essas variáveis foram medidas na escala ordinal com as modalidades baixa, regular e alta (ou frequente). A correlação de Spearman e a Análise de Correspondência Múltipla foram utilizadas. Os resultados corroboram que o desempenho acadêmico está relacionado de forma positiva e significativa às variáveis: uso da plataforma Moodle, gestão de conteúdo e nível de avaliação da metodologia de ensino, conforme relatado por estudos anteriores, mas não se correlaciona com a nível de comunicação, o que não é consistente com os achados anteriores. Os resultados confirmam a necessidade de mudar do modelo tradicional de ensino para um modelo centrado no aluno, como proposto pela teoria construtivista da aprendizagem e promovido por várias instituições, entre as quais destaca-se a UNESCO, como uma solução para melhorar a qualidade da educação nos países em desenvolvimento.

**Palabras clave:** Moodle, gerenciamento de conteúdo, comunicação, avaliação, desempenho acadêmico.

<sup>7</sup>Peruano, Bacharel em Pesquisa Operacional, Mestre em Educação Matemática. Professor-pesquisador no Instituto Cibertec, Lima, Peru. Cidade de residência: Lima. Orcid ID: 0000-0002-5380-3603. E-mail: pmaaguir@cibertec.edu.pe

<sup>8</sup>Peruano, Mestre em Administração, Doutor em Educação. Professor-pesquisador da Universidade Nacional de San Marcos, Lima. Cidade de residência: Lima. Orcid ID: 0000-0001-8663-4095, E-mail: carlos.ortega@unmsm.edu.pe

<sup>9</sup>Venezuelano, mestre em administração de empresas, mestre em desenvolvimento rural, doutor em engenharia (UVA, Espanha). Professor-pesquisador da Universidade Nacional de San Marcos. Cidade de residência: Lima. ID Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5019-2635>. Email: floresjoseovidio@gmail.com

## Introducción

Los rápidos avances logrados en los últimos años en las tecnologías de la información y la comunicación (TICs), las han convertido en omnipresentes en la sociedad, lo cual tiene importantes implicaciones para la educación, especialmente en el nivel universitario. Según el Informe Técnico acerca de uso de las TICs, (2018), elaborado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, el 79,8% de los jóvenes entre 19 a 24 años hace uso de las TICs, asimismo la tesis doctoral, “La formación en TIC del profesorado y su transferencia a la función docente”, aplicada en la Universidad Autónoma de Barcelona, sustenta que el 28,4% de los profesores asociados a la universidad, han pasado por acciones formativas asociadas a las TICs durante sus estudios.

El potencial de las TICs para facilitar el aprendizaje de los estudiantes, mejorar la enseñanza y la administración de las instituciones educativas ha sido bien establecido en la literatura (Henderson, Selwyn y Aston, 2015). De manera que el uso de las TICs como herramienta para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, la instrucción de los maestros y como catalizador para expandir el acceso a la educación de calidad en entornos formales y no formales, se ha convertido en una necesidad.

Al reconocer el impacto de las nuevas tecnologías en el lugar de trabajo y en la vida cotidiana, las instituciones de educación intentan reestructurar sus programas de docencia y sus aulas, a fin de aprovechar el potencial de las TICs para perfeccionar el contenido de la formación académica. De hecho, las TICs requieren que los docentes desempeñen nuevas funciones, así como también, que adopten nuevos modelos pedagógicos o andragógicos y nuevos planteamientos en la formación educativa (UNESCO, 2008). En medio de estos cambios y exigencias, es importante reconocer las dificultades que enfrentan las universidades y los estudiantes al hacer un “buen” uso de las tecnologías digitales.

El uso de estas tecnologías para el aprendizaje y la enseñanza ha sido durante mucho tiempo inconsistente, variando considerablemente entre las disciplinas, las materias o cursos, los niveles de estudio, los modos de aplicación y las instituciones (Henderson, 2015). En el ámbito nacional, se puede aseverar que en la mayoría de las universidades peruanas no existe una metodología para aplicar las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs). Esta deficiencia se encuentra en muchas Facultades y, por extensión, en muchas instituciones públicas y privadas.

Al presentar algunas deficiencias en cuanto al desempeño académico de los alumnos del curso de matemáticas del Instituto CIBERTEC, se decidió apoyar

la labor docente a través de la plataforma Moodle, debido a que la institución cuenta con una infraestructura bien dotada en lo que a nuevas tecnologías se refiere, por la implementación de una red de cómputo inalámbrica de internet y un sistema cerrado de televisión. Estos cambios han impuesto a los docentes nuevos retos, tales como la aplicación de las TICs en las aulas para ser utilizadas como una herramienta didáctica y de apoyo en el proceso de aprendizaje.

Por ello, en la presente investigación se planteó con el propósito de determinar las relaciones entre el desempeño académico y el uso, la gestión de contenidos, la comunicación y la evaluación de la plataforma Moodle por parte de los estudiantes de matemáticas de la escuela de ingeniería en el Instituto Superior Tecnológico Privado Cibertec, ubicado en Lima, Perú.

Es importante destacar que esta institución de educación superior privada ofrece 24 carreras técnicas profesionales, distribuidas en cuatro escuelas académicas y, además, posee el programa Working Student que oferta a estudiantes con experiencia laboral cinco carreras profesionales, donde el 40% de la enseñanza es impartida en la modalidad online.

## Marco teórico

### Antecedentes de investigación

Es creciente el uso de la TIC en el ámbito educativo, particularmente en los países desarrollados, donde se reportan innumerables experiencias (Saidi y Mongi, 2018; Celebi, 2019). A continuación, a manera ilustrativa, se presentan aplicaciones de la TICs en los ámbitos internacional y nacional.

Pizarro (2011) en su tesis de maestría intitulada: las TICs en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos, propuesta en la Universidad Nacional de La Plata (Argentina), realizó un análisis aplicado, cuasi experimental, con el objetivo, diseñar, desarrollar e implementar un software educativo para la enseñanza y el aprendizaje de los métodos numéricos. Desde hace varias décadas existen paquetes especializados en hacer tareas específicas en diferentes áreas de Matemática; muchos de ellos incluyen un lenguaje de programación. Estos paquetes informáticos, muy poderosos para el desarrollo de diferentes actividades, son utilizados especialmente en centros de investigación y desarrollo.

Sin embargo, no existen, muchas aplicaciones desarrolladas con fines netamente educativos y orientados a la enseñanza y aprendizaje de unidades temáticas de Matemática. Por ello, los softwares como

el propuesto por el tesista, cobran un gran valor por la posibilidad que brinda de ser aplicado a la solución de diversas ecuaciones no lineales, sin tener demasiados conocimientos adicionales de computación. El trabajo de creación de software educativo es muy amplio y se necesita dedicarle importante cantidad de tiempo para su elaboración y aplicación, más aún cuando los equipos de trabajo son pequeños y, en muchos casos, no es una actividad exclusiva.

No obstante, el tiempo dedicado se encuentra compensado claramente al momento de desarrollar las diferentes clases prácticas o teóricas, ya que en las mismas se pueden mostrar una gran cantidad de ejemplos y situaciones problemáticas, que en otras condiciones sería imposible implementar.

Igualmente, Pichardo (2012) en una investigación intitulada *Innovación educativa: uso de las TIC en la enseñanza de la matemática básica*, ejecutado en la Universidad de Almería (España), mediante un análisis descriptivo aplicado, expuso los resultados obtenidos en una experiencia empírica sobre el uso de diferentes recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura matemática básica. Para ello, partió de la presentación de una serie de actividades que tienen como objetivo principal motivar la participación y el aprendizaje activo de los estudiantes, además de desarrollar las competencias matemáticas sugeridas en el proyecto PISA.

También, García (2013) en su tesis de maestría intitulada: *utilización de las TIC en el aula. Geogebra y Wiris*, de la Universidad de Almería (España), hizo un análisis descriptivo aplicado, cuasi experimental, donde el autor destacó la importancia de despertar el interés del alumnado. Cuando se cambia el estilo de dar clases, cuando se pasa de una clase magistral a una tarea o una explicación con el ordenador, el nivel de atención y de interés que muestra el alumnado crece exponencialmente. Asimismo, a veces hay profesores que por razones de edad o por no usar las nuevas tecnologías, desconocen muchas de estas herramientas tan productivas. Es importante que dediquen algo de su tiempo a conocerlas y a utilizarlas en clase, cuando poco a poco vean la mejora que van a experimentar sus alumnos, estos profesores se motivarán también al ver los resultados. El autor afirmó que cualquier esfuerzo para conseguir que los alumnos mejoren en su aprendizaje es necesario y se debe realizar y, por último, animar a cualquier profesor que use estas metodologías en clase y compruebe que todas estas ventajas y beneficios enunciados en su trabajo se dan en realidad.

Asimismo, Marcilla (2014) en un trabajo descriptivo intitulado: *las TICs en la didáctica de las matemáticas*, realizado en la Universidad de Burgos, España, se planteó

determinar la efectividad de la manera en que se enseñan las matemáticas en esa universidad. El autor resumió que el trabajo pretendió ser una guía de los recursos de la TIC y del conocimiento orientados a la asignatura de matemáticas en los niveles de educación secundaria. Se presentaron las herramientas más comunes, sus características principales, ventajas y desventajas, además de incluir unos enlaces o recursos que permitían acceder a modelos de éstas. También se incluyeron los resultados de experiencias previas de cómo influye en los estudiantes la utilización de cada recurso.

Ya en el ámbito nacional, Sánchez (2014) en sus tesis de maestría intitulada: *uso del blog para el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática*, en alumnas del segundo de secundaria de un colegio particular de Lima, desarrollado en la Pontificia Universidad Católica del Perú (Lima), propuso el uso del blog para el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática desde cuatro aspectos: organización del pensamiento matemático a través de la comunicación, comunicación del pensamiento matemático, análisis y evaluación de las estrategias y pensamiento matemático de los demás, y expresión de ideas matemáticas empleando lenguaje matemático, con la intención de responder al problema siguiente: *¿Cómo usan el blog para el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática las alumnas del segundo año de secundaria de un colegio particular de Lima?*

El estudio se realizó desde un enfoque cualitativo a nivel exploratorio, sobre las publicaciones en el blog de matemática. Para ello, se utilizaron las técnicas de la observación de 20 publicaciones, del focus group con una muestra de 9 alumnas con diferentes niveles de rendimiento académico y de una entrevista a la coordinadora académica. Se concluyó que la organización del pensamiento matemático a través de la comunicación se realiza en el blog de manera escrita, gráfica y oral mediante explicaciones, esquemas y videos.

En relación con a la comunicación del pensamiento matemático, el blog es utilizado para describir conceptos, argumentos y procedimientos matemáticos con palabras y ejemplos de las alumnas. El análisis y evaluación de las estrategias y el pensamiento matemático de los demás se realiza a través de los comentarios a las publicaciones, lo que genera un debate virtual. Asimismo, se observó que el blog dificulta el uso del lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas, puesto que no permite la escritura directa de símbolos y gráficos.

Por otro lado, Alarcón (2014) realizó un trabajo denominado: *las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y su relación con el aprendizaje del idioma inglés en los estudiantes de la especialidad*

de inglés-francés, promoción 2011, de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Chosica, 2013; desarrollado en esta misma institución limeña.

Con base en un análisis correlativo transversal cuasi experimental, se planteó como hipótesis principal que existe una relación significativa entre las TICs y el aprendizaje del idioma inglés en los estudiantes de la especialidad de inglés-francés, promoción 2011. La investigación fue de tipo sustantiva, método descriptivo y diseño descriptivo-correlacional. La muestra, de tipo no probabilístico intencional, fue de 71 estudiantes. La prueba de hipótesis comprobó que las TICs se relacionan significativamente con el aprendizaje del idioma inglés.

Asimismo, López (2015) en una investigación intitulada el uso de las TICs para el aprendizaje de la geometría, desarrollada en la Universidad de Valladolid, España, partió de un análisis descriptivo cuasi experimental aplicado, en donde el autor resume que el trabajo trata sobre el aprendizaje de la geometría a través de las TIC en Primaria, centrándose, básicamente, en la geometría. Se planteó una propuesta didáctica, llevada a cabo en un aula, en la que se dictó uno de los temas de la geometría únicamente con herramientas TIC, para observar y comparar como se trabaja con un modelo de aprendizaje nuevo, basado en la tecnología. Con este trabajo, además, de que se pretendió que los alumnos adquirieran nuevos conocimientos de una manera más motivadora y participativa, también se quiso mostrar la importancia que tiene la ayuda de los padres y madres en su desarrollo con estas herramientas, así como la preparación de los maestros para poder implantar las nuevas tecnologías en el aula para trabajar en las diferentes áreas.

## Bases teóricas

### Las tecnologías de información y comunicación en educación

La tecnología de la información y la comunicación, definida como el uso de computadoras u otros dispositivos de información para comunicarse y conectarse con otros (Hashemi, 2016), se incluye entre competencias que se etiquetan como habilidades del siglo XXI (North Central Regional Educational Laboratory, 2003). Debido a que la educación se considera la variable más importante para el desarrollo de los países (Prantosh, Bhuimali y Aithal, 2017), en las últimas décadas se han generados extensos debates acerca del rol que desempeñan las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) en la enseñanza, intentado precisar los efectos que tiene la incorporación estas nuevas tecnologías en el aprendizaje de los

estudiantes (Enayati, Modanlo y Mir, 2012; Srivastava, 2012; Bayne, 2015, Hashemi, 2016). Las controversias alcanzan la denominación, las implicaciones éticas, los beneficios y las limitaciones potenciales, así como las consecuencias positivas y negativas de las TICs en el aula, entre otros asuntos (Stahl, Jirotko, y Eden, 2013; Burbules y Callister, 2018).

Por otra parte, la UNESCO (2019) ayuda a los países a entender la función que pueden desarrollar las TICs para acelerar el avance hacia el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS4), una visión plasmada en la Declaración de Qingdao.

### Entornos virtuales de aprendizaje

Según Onrubia (2016) el aprendizaje virtual no es la simple transferencia de un contenido externo a la mente del discente, por el contrario, es un proceso de (re) construcción personal de tal contenido realizado en función y, a partir, de un extenso conjunto de elementos que constituyen la estructura cognitiva del educando: capacidades cognitivas fundamentales, estrategias implicadas en el aprendizaje, conocimiento de un dominio en particular, capacidades metacognitivas así como de autorregulación, elementos afectivos, motivaciones y objetivos, entre otras.

Asimismo, Onrubia (2016) expone que la actividad mental constructiva que el aprendiz, al utilizar este conjunto de elementos, despliega para captar el contenido representa, desde este punto de vista, la pieza clave para el aprendizaje y, también, la calidad involucrada en esta actividad mental constructiva, por tanto, se convierte en el aspecto esencial para lograr la calidad del aprendizaje: así como no toda actividad que el alumno despliega cuando aprende implica necesariamente actividad mental constructiva, tampoco toda actividad mental constructiva es de igual manera deseable o favorable para la calidad del aprendizaje.

Los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), al estar basados en la internet con la intermediación de plataformas educativas, constituyen estrategias instruccionales coordinadas por un guía o tutor, con el propósito de hacer más fáciles y dinámicos los procesos de enseñanza-aprendizaje (Rincón, 2008). Independientemente de las ventajas que puedan aportar estos procesos (flexibilidad, ahorro, conveniencia, etc.), caracterizados por la separación física docente-alumno, la literatura reporta que los estudiantes de educación a distancia a menudo experimentan una sensación de aislamiento y, a veces, la sensación de ser descuidados por sus instructores (Kidd y Stamatakis, 2006; Bohnstedt, Jerome, Lojkovic, Brigham y Behrmann, 2013). Por ello, diversos investigadores han

señalado la importancia de ampliar las investigaciones en este sistema de enseñanza (Cui, 2013; Campbell, 2014), incluyendo el desempeño académico (Noteborn, Dailey-Hebert, Carbonell y Gijsselaers, 2014), lo cual sustenta el propósito de la presente investigación.

## Sistema de Gestión de Aprendizaje Moodle

Un Sistema de Gestión de Aprendizaje (Learning Management System, LMS) es una herramienta informática, por lo común de gran tamaño, que posibilita la gestión y presentación de materiales educativos a estudiantes, con el objetivo primordial facilitar el aprendizaje en cualquier lugar y momento (Ministerio de Educación y Ciencia, 2019). La mayoría de estas herramientas se usan a través de Internet mediante un navegador web, y una de la más empleadas es el Moodle, una plataforma de aprendizaje que fue diseñada para “proporcionar a educadores, administradores y estudiantes, un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados” (Moodle, 2019).

El diseño y el desarrollo de Moodle se fundamenta en una filosofía particular de aprendizaje, una manera de pensar denominada “pedagogía social constructorista”, basada en cuatro conceptos primordiales (Ministerio de educación y Ciencia, 2019):

- **Constructivismo.** Esta teoría afirma que la persona construye nuevos conocimientos de manera activa al momento que interactúa con su entorno, con base en los procesos de asimilación y acomodación. Se asimilará un concepto si las experiencias se alinean con los conocimientos previos de la persona. En el segundo caso, la persona debe acomodar los conocimientos previos con relación a los nuevos que ha adquirido.
- **Constructorismo.** Asevera que construir cosas hace más efectivo el aprendizaje. Por ejemplo, el tomar notas, aun cuando no se utilicen posteriormente, mejora la asimilación de conceptos.
- **Constructorismo Social.** Extiende las ideas antes descritas a un grupo social, quien construye artefactos para otros individuos del grupo, creando colaborativamente una cultura de artefactos compartidos con significados o valores compartidos. (Ausubel, Novak y Hanesian, 2006)
- **Conectado y Separado.** Analiza las motivaciones de los individuos en una discusión. El comportamiento separado se evidencia cuando la persona pretende mantenerse “objetivo” para defender sus ideas, con base en la lógica y en

los puntos débiles de la propuesta contraria. El comportamiento conectado ocurre al adoptar una postura más empática (aceptada subjetivamente), que implica escuchar y preguntar, esforzándose en comprender la perspectiva opuesta. El comportamiento construido puede asumir ambas aproximaciones y es capaz de discernir la más idónea en una situación particular.

## Desempeño académico y entornos virtuales

El desempeño académico (DA) es un constructo no observable, que admite múltiples indicadores, y que no sólo contempla las aptitudes y la motivación del alumno, sino también otras variables relacionadas con aspectos docentes, relación profesor-alumno y entorno familiar, entre otras (Valle, Rodríguez, Núñez, Cabanach, Gonzales y Rosario, 2003; Rodríguez, 2007), sin embargo, suele ser operativizado de manera reduccionista, ya que, por lo general, se estima con pruebas objetivas y calificaciones del profesorado (García, Alvarado y Jiménez, 2000).

Las relaciones entre el DA y uso de las TICs se consideran un objetivo prioritario en el sector universitario (García-Valcárcel y Tejedor, 2017), por lo que han sido abordadas extensamente, para lo cual el DA se ha estimado a partir de percepciones de los estudiantes (subjetivo) o con medidas objetivas a partir de los entornos virtuales, aunque esta relación está sujeta a controversia (Borgobello y Roselli, 2016).

Así, por ejemplo, con base en estimaciones subjetivas, diversos autores encontraron relaciones positivas entre el desempeño académico y el uso de las TICs (Lee, Srinivasan, Trail, Lewis y Lopez, 2011; Barker y Gossman, 2013; Najmul, 2013; Srinivas, Rao, Sridhar, Babu y Rao, 2018). Por su parte, también se han reportado relaciones positivas entre desempeño académico y el uso de las TICs empleando medidas objetivas (Sael, Marzak y Behja, 2013; Monereo y Badia, 2013; Romero, Espejo, Zafra, Romero y Ventura, 2013; Gargallo et al, 2014; Huertas y Pantoja, 2016; García-Valcárcel y Tejedor, 2017; Palomares, Cebrián y Perales, 2018).

## Materiales y métodos

Se planteó una investigación cuantitativa, con un diseño de investigación correlacional transversal, con una población objeto de estudio conformada por 1.269 estudiantes de la escuela de ingeniería en su primer ciclo, quienes fueron orientados, durante dos semanas, en un curso de inducción llamado propedéutico, que aborda estudios generales tales como: comunicación, matemática, desarrollo de habilidades personales y manejo de la

plataforma Moodle, que incluía una explicación de cuáles serían las variables y como deberían evaluarlas, a fin de obtener retroalimentación sobre la eficacia de la modalidad de enseñanza con la plataforma.

Para abordar la investigación se tomó una muestra homogénea, dado que los elementos seleccionados poseían un mismo perfil y compartían rasgos similares, que estaban sujetos a tres criterios de inclusión: 1) pertenecían a la carrera de electrónica, 2) estaban inscritos en el curso de matemática I, 3) tenían debidamente regularizados sus pagos al instituto.

Para tomar dicha muestra se aplicó una encuesta a los estudiantes y con base en las respuestas de quienes consideraron que la plataforma Moodle fue efectiva en al menos un 90% en su aprendizaje y en el desarrollo de sus tareas académicas, y asumiendo un margen de error del 9% dada la tasa de deserción estudiantil, así como un nivel de confianza del 95%, se estimó el tamaño de muestra en 46 alumnos.

La encuesta se aplicó para conocer el grado de satisfacción de los estudiantes ingresantes con respecto a los estudios generales y la utilidad e importancia de la plataforma Moodle que se aplica en todos los cursos al iniciar su carrera profesional, sin embargo, la presente investigación se centró en la asignatura de enseñanza de la matemática.

Las variables estudiadas fueron: desempeño académico, uso de la plataforma Moodle, gestión de contenidos, nivel de la comunicación a través de la plataforma Moodle, y nivel de evaluación de la enseñanza que se recibe mediante la plataforma Moodle.

La gestión de contenidos se define como las actividades que realiza el docente en la plataforma para estimular el aprendizaje del estudiante, quien fue inducido a evaluar dicha gestión. Por su parte, el nivel de comunicación establece la efectividad y el entendimiento de las ideas de los estudiantes hacia sus pares y su docente, que se operacionalizó a través de los foros académicos entre estudiantes y de consulta hacia el docente. Asimismo, el nivel de evaluación se conceptualiza como la percepción del estudiante hacia los instrumentos de evaluación desarrollados por los docentes, como los cuestionarios en línea y las tareas académicas propuestas en la plataforma. (Ore, 2017, p. 41) En tanto, la variable uso de la plataforma Moodle se define desde la percepción del estudiante, ya que éste evaluó de manera global el nivel de importancia que atribuyó al empleo de la plataforma por parte del docente, con la finalidad de proporcionarle aprendizajes significativos de manera eficaz.

Por otro lado, el desempeño o rendimiento académico es una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que este ha aprendido a lo largo del proceso formativo,

como la actuación en la realidad, que se observa en la realización de actividades o en el análisis y resolución de problemas, implicando la articulación de la dimensión cognoscitiva, con la dimensión actitudinal y la dimensión del hacer (Mejía, 2015, p. 137), que fue operacionalizada mediante las dimensiones: promedio de notas de evaluación, de tareas académicas y por participación en clases.

Estas variables fueron medidas en escala ordinal con las modalidades bajo, regular y alto o frecuente (según corresponda).

Las principales técnicas de investigación utilizadas fueron: el análisis documental y el análisis de contenido en la interpretación de las teorías. Como instrumentos de recolección de datos se emplearon la matriz de llenado de datos y la hoja de evaluación de los indicadores de los expedientes analizados. Se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman ( $Rho$ ), ya que es el recomendado para variables de tipo ordinal (tal como las empleadas en la presente investigación), para las cuales no funciona adecuadamente la correlación de Pearson (Aletras, Kostarelis, Tsitouridou, Niakas y Nicolaou, 2010). Asimismo, se empleó la técnica estadística multivariante Análisis de Correspondencias Múltiples, con el procedimiento HOMALS que permite establecer patrones de relaciones entre variables categóricas y entre sus modalidades en un espacio de pocas dimensiones, así como la visualización de clúster de individuos (Greenacre, 2008); IBM Knowledge Center, 2019, p. 28; Di Franco, 2016). Ambas técnicas estadísticas con enfoque no paramétrico fueron resueltas con el software SPSS versión 25.

## Resultados del estudio

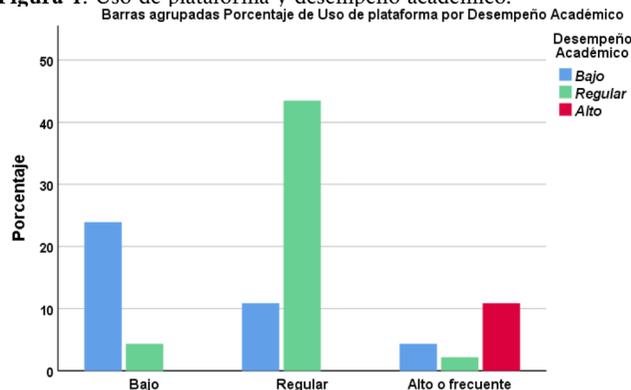
En la medida que los estudiantes hicieron más uso de la plataforma virtual de enseñanza (Moodle) lograron un mejor desempeño académico (Figura 1). De hecho, el nivel de desempeño alto solo estuvo relacionado con la modalidad de alto uso (o frecuente) de la plataforma virtual. Sin embargo, es necesario destacar que el porcentaje de estudiantes con alto desempeño es relativamente bajo en comparación estudios previos, donde este segmento se correspondió con la categoría con el porcentaje mayor en el caso de estudiantes que emplearon la plataforma Moodle (Sosa y Rodríguez, 2009).

Por ello, para verificar esta apreciación visual se contrastó empíricamente la hipótesis que relaciona ambas variables, la cual se formuló de la manera siguiente:

H1: El uso de una plataforma Moodle se relaciona de manera positiva y significativa con el desempeño académico en la asignatura de matemática cursada por

los alumnos de la carrera de electrónica de la escuela de ingeniería en el Instituto CIBERTEC.

**Figura 1.** Uso de plataforma y desempeño académico.



**Fuente:** elaboración propia.

Previo a la contrastación de hipótesis se determinó, según la prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra, que todas las variables objeto de estudio no presentan distribución normal (Tabla 1) que, sumado al hecho de ser ordinales, obligan a la utilización de test no paramétricos para estimar la relación entre las variables (Pita y Pértiga, 1997; Restrepo y González, 2007).

**Tabla 1.** Test de normalidad Kolmogorov-Smirnov para las variables objeto de estudio

Variables	Prueba	p	Resultado
La distribución de Uso de plataforma es normal con media 2 y la desviación estándar 0,674	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	0,0001	Rechazar la hipótesis nula
La distribución de Gestión de contenidos con media 2 y la desviación estándar 0,604	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	0,0001	Rechazar la hipótesis nula
La distribución de Comunicación con media 2 y la desviación estándar 0,621	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.	0,0001	Rechazar la hipótesis nula
La distribución de Evaluación con media 2 y la desviación estándar 0,653	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	0,0001	Rechazar la hipótesis nula

La distribución de Desempeño académico con media 2 y la desviación estándar 0,656	Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra	0,0001	Rechazar la hipótesis nula
---	---	--------	----------------------------

**Fuente:** elaboración propia

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de 0,05.

Lilliefors corregida

De la aplicación del test de correlación no paramétrica de Spearman (Rho), se obtuvo un coeficiente Rho de 0,609; con una  $p=0,000$  (Tabla 2), por lo cual resultó altamente significativo ( $p<0,001$ ), con un nivel de relación considerable según los estándares establecidos por Mondragón (2014), ya que la correlación explica el 37,1% (el coeficiente de determinación= $Rho^2$ ) de la variabilidad de los datos analizados. De manera que se acepta la hipótesis alternativa H1 y se admite que: El uso de una plataforma Moodle se relaciona de manera positiva y significativa con el desempeño Académico en la asignatura de matemática cursada por los alumnos de la carrera de electrónica de la escuela de ingeniería en el Instituto CIBERTEC.

El uso de una plataforma Moodle es una variable considerada como relevante en el procedimiento de implementación de esta modalidad de enseñanza con este tipo de plataforma (Sosa y Rodríguez, 2009) y el empleo de la correlación de Spearman para relacionar variables también es una práctica aceptada cuando se evalúa la utilizada de la plataforma Moodle (Cardona, Vélez y Tobón, 2016). Asimismo, este resultado coincide con los obtenidos en estudios previos, en los cuales se evidenció que el uso de la plataforma Moodle se relaciona de manera positiva y significativa con el desempeño académico (Flores, 2016; Cardona, Vélez y Tobón, 2016; Saavedra, 2017; Bedregal y Tupacyupanqui, 2018).

**Tabla 2.** Coeficientes de correlación de Spearman (Rho) entre desempeño académico y variables relacionadas con las TIC

Variables relacionadas con las TIC	Desempeño Académico	p	Niveles de relación	Hipótesis	Resultado
Uso de la plataforma	0,609**	0,000	Considerable	H1	Aceptada
Gestión de contenidos	0,459**	0,001	Media	H2	Aceptada

Comunicación	0,289n.s.	0,051	---	H3	Rechazada
Evaluación	0,662**	0,000	Considerable	H4	Aceptada

Fuente: elaboración propia

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

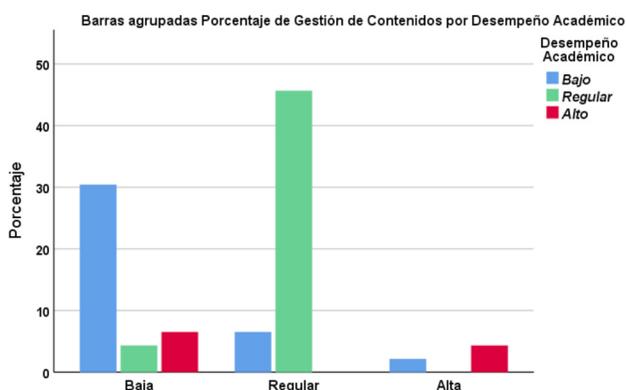
p: probabilidad

\* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

n.s.: no significativo

De igual manera, también se evidenció visualmente, aunque no de una manera bien definida, que los estudiantes que otorgaron mejores calificaciones a la gestión de contenidos en la plataforma Moodle también lograron un mejor desempeño académico (Figura 2). Así, el nivel de desempeño alto estuvo relacionado con dos modalidades de gestión: en la baja, aunque con un porcentaje relativamente pequeño, pero en el caso de la modalidad de gestión alta si representó el mayor porcentaje de esta categoría.

Figura 2. Gestión de contenidos y desempeño académico



Fuente: elaboración propia

Al igual que en el caso anterior, se contrastó empíricamente la hipótesis que relaciona ambas variables, la cual se formuló de la manera siguiente:

H2: La gestión de contenidos de plataforma Moodle se relaciona de manera positiva y significativa con el desempeño Académico en la asignatura de matemática cursada por los alumnos de la carrera de electrónica de la escuela de ingeniería en el Instituto CIBERTEC.

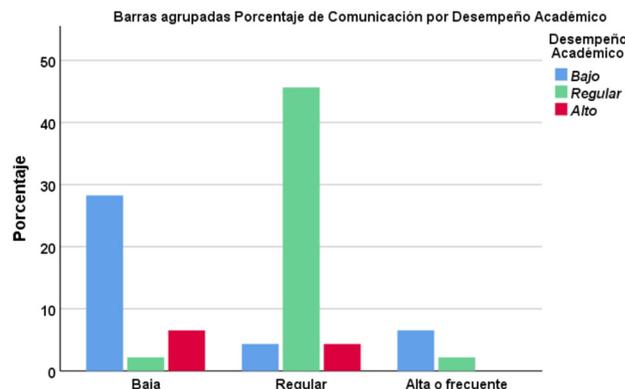
La aplicación del test de correlación no paramétrica de Spearman arrojó un coeficiente Rho de 0,459; con una  $p=0,001$  (Tabla 2), que resultó altamente significativo ( $p<0,001$ ), con un nivel de relación media según los estándares establecidos por Mondragón (2014), puesto que la correlación explica el 21,1% de la variabilidad de los datos analizados. De manera que se acepta la hipótesis alternativa H2 y se admite que: la gestión de contenidos de plataforma Moodle se relaciona de manera positiva y significativa con el desempeño académico en la asignatura

de matemática cursada por los alumnos de la carrera de electrónica de la escuela de ingeniería en el Instituto CIBERTEC.

La aceptación de esta hipótesis corrobora estudios previos, según los cuales un modelo educativo centrado en el estudiante, orientado al desarrollo de competencias de orden superior y sustentado en una estructura tecnológica que permite un abanico de posibilidades de interacción del estudiante con los contenidos, así como las interacciones con otros estudiantes y con el docente, que son vitales para la construcción del conocimiento (Sosa y Rodríguez, 2009). Asimismo, el hecho que los estudiantes muestren interés por los contenidos, también se traduce en una mejora del desempeño académico (Bedregal y Tupacyupanqui, 2018).

Otra variable que se analizó fue la comunicación a través de la plataforma Moodle, variable que no muestra incidencia en el desempeño académico (Figura 3), ya que la modalidad de desempeño alto fue disminuyendo en participación porcentual en la medida que se asciende en las categorías de comunicación, hasta el punto de que en la categoría de comunicación alta o frecuente no fue registrada.

Figura 3. Comunicación y desempeño académico



Fuente: elaboración propia

Para intentar encontrar explicaciones, se contrastó empíricamente la hipótesis que relaciona la comunicación con el desempeño, que se formuló de la manera siguiente:

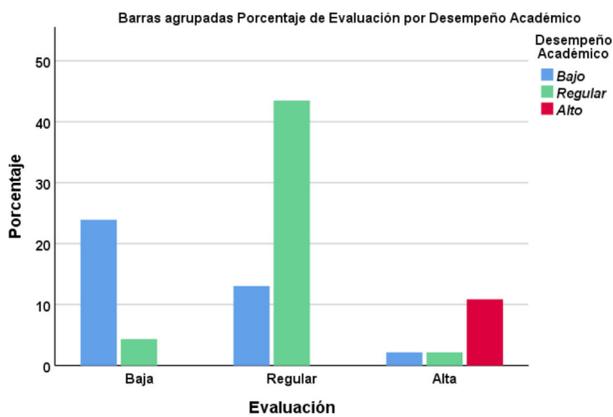
H3: El nivel de la comunicación a través de la plataforma Moodle se relaciona de manera positiva y significativa con el desempeño académico en la asignatura de matemática cursada por los alumnos de la carrera de electrónica de la escuela de ingeniería en el Instituto CIBERTEC.

La hipótesis antes mencionada se contrastó con la correlación no paramétrica de Spearman (Rho), que dio un coeficiente Rho de 0,289; con una  $p=0,051$  (Tabla 2), por lo cual no resultó estadísticamente significativa ( $p>0,05$ ). De manera que se rechaza la hipótesis

alternativa H3 y se admite que la hipótesis nula: el nivel de la comunicación a través de la plataforma Moodle no se relaciona de manera positiva y significativa con el desempeño académico en la asignatura de matemática cursada por los alumnos de la carrera de electrónica de la escuela de ingeniería en el Instituto CIBERTEC.

Finalmente, se analizó como variable la evaluación que hicieron los estudiantes del proceso de enseñanza mediante la plataforma (Moodle) y su relación con el desempeño académico (Figura 4). A simple vista se aprecia un buen nivel de correlación entre estas variables, pues la modalidad de desempeño alto solo estuvo relacionada con la modalidad de alta en la evaluación aportada por los estudiantes, y con un porcentaje (10,9%) muy superior a las restantes modalidades de desempeño (2,2%).

**Figura 4.** Evaluación v desempeño académico



**Fuente:** elaboración propia

Para corroborar la posible relación entre estas variables se contrastó empíricamente la hipótesis que las relaciona en los términos siguientes:

H4: El nivel de evaluación de la modalidad de enseñanza basada la plataforma Moodle se relaciona de manera positiva y significativa con el desempeño académico en la asignatura de matemática cursada por los alumnos de la carrera de electrónica de la escuela de ingeniería en el Instituto CIBERTEC.

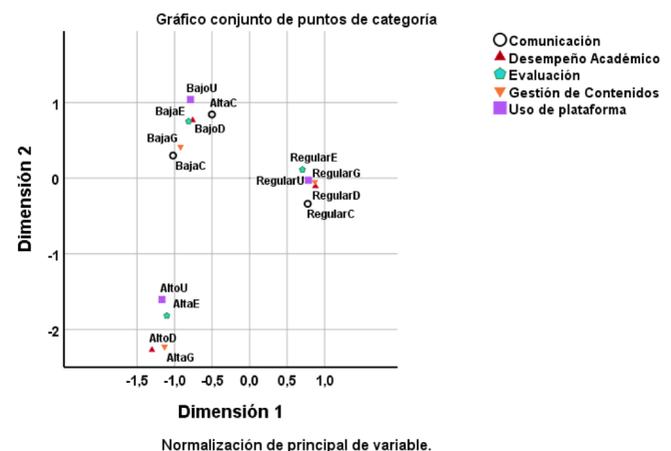
El test de correlación no paramétrica de Spearman (Rho) reportó un coeficiente Rho de 0,662; con una  $p=0,000$  (Tabla 2), por lo cual resultó altamente significativo ( $p<0,001$ ), con un nivel de relación considerable según los estándares establecidos por Mondragón (2014), ya que la correlación explica el 43,8% de la variabilidad de los datos analizados. Por tanto, se acepta la hipótesis alternativa H4 y se admite que: el nivel de evaluación de la modalidad de enseñanza basada la plataforma Moodle se relaciona de manera positiva y significativa con el desempeño académico en la asignatura de matemática cursada por los alumnos de la carrera de electrónica de la escuela de ingeniería en el Instituto CIBERTEC.

El hecho que los estudiantes proporcionen una mejor evaluación de la plataforma Moodle indica que herramientas interactivas logran captar su atención y se encuentren en función de sus intereses, lo cual contribuye en la construcción activa de aprendizajes significativos, a la vez que estimulan el trabajo en equipo, el empleo de las tecnologías en procesos educacionales y el aprendizaje continuo de los alumnos, incluso en horarios de clase distintos a los programados (Ayil, 2018), todo lo cual redundo en un mejor desempeño académico.

Con el fin de corroborar los resultados antes expuestos y presentar una visión global de las relaciones entre las variables estudiadas se presentan las Figuras 5 y 6, elaborados en con la técnica estadística análisis de correspondencias múltiple (ACM), con el procedimiento HOMALS. Previamente las categorías de variables bajo, regular y alto, se les adicionó la inicial de la variable para una mejor identificación en los gráficos. Así, por ejemplo, a las modalidades de la variable desempeño académico se les adicionó al final la letra "D", de manera que quedaron: BajoD, RegularD y AltoD. Para uso de la plataforma se agregó la letra "U" y así sucesivamente para las demás variables.

En la Figura 5 se observa que junto a la categoría de desempeño alto (AltoD) aparecen las categorías equivalentes de Uso de plataforma (AltoU), Gestión de Contenidos (AltaG) y Evaluación (AltaE), todas ellas ubicadas en el cuadrante inferior izquierdo (tercer cuadrante). Aquí se excluye la categoría de comunicación (AltaC), que se asoció con las categorías baja de las demás variables, comportamiento irregular que determinó que fuese la única variable que resultó estadísticamente no significativa con respecto a desempeño. Las demás variables si mantuvieron las relaciones en los mismos niveles de sus respectivas categorías.

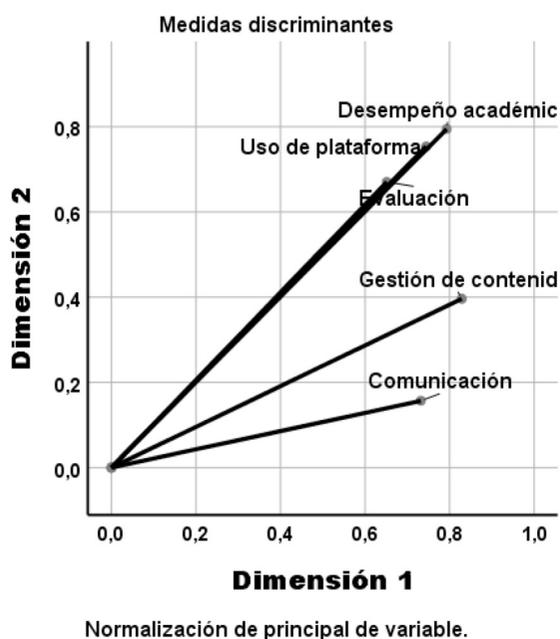
**Figura 5.** Gráfico de categorías de las variables objeto de estudio en dos dimensiones



**Fuente:** elaboración propia

Por otra parte, el gráfico de las variables objeto de estudio en dos dimensiones (Figura 6) evidencia que las variables más cercanas a desempeño académico son Uso de la plataforma y Evaluación, que mostraron los coeficientes Rho más elevados. Luego más distante se ubica gestión de contenidos, que arrojó un Rho más bajo, pero significativo. Finalmente, la Comunicación en un punto más distante (con mayor ángulo en el origen) y con la menor longitud, que explican gráficamente su menor Rho con desempeño académico y su resultado estadísticamente no significativo. Se comparó la variable desempeño contra las demás, pero, obviamente, las relaciones se dan entre todas ellas.

Figura 6. Gráfico de las variables objeto de estudio en dos dimensiones



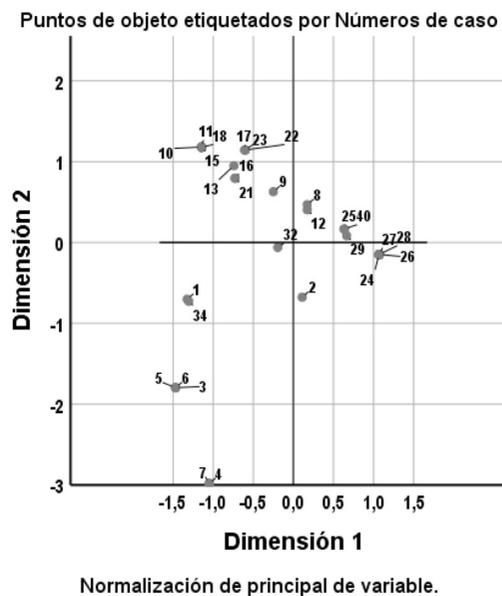
Fuente: elaboración propia

Finalmente, se presenta la distribución espacial de los estudiantes en las dos primeras dimensiones (Figura 7), donde los puntos representan las coordenadas de los estudiantes en las 2 primeras dimensiones y el número su ubicación en la base de datos. En esta figura que se corresponde y analiza conjuntamente con el anterior gráfico de las categorías de las variables (Figura 5), se observa que hay un primer grupo bien definido en el cuadrante III, caracterizado porque la mayoría de sus integrantes registraron la modalidad alta en todas las variables, excepto comunicación, y por ubicarse a mayor distancia del punto de origen (0,0), lo que indica un comportamiento bien definido.

Otro grupo se ubica en el cuadrante II, que presenta la modalidad baja en todas las variables, excepto comunicación que puntúa alto y, por último, un tercer grupo menos diferenciado del anterior, que se ubica

mayormente en los cuadrantes I y IV, caracterizado por apreciar con valores regulares todas las modalidades. Los grupos 2 y 3 son los que requieren, en ese orden, mayor prioridad en un programa de intervención para mejorar el uso de las TICs en la universidad. Los gráficos de individuos y de variables (o categorías) se pueden superponer en una misma figura, si así lo desea el analista, siempre que el exceso de información no dificulte su interpretación.

Figura 7. Distribución espacial de los estudiantes en dos dimensiones



Nota: los puntos representan las coordenadas de los estudiantes en las 2 primeras dimensiones y el número su ubicación en la base de datos.

Fuente: elaboración propia

## Discusión de resultados y conclusiones

En primer lugar, se evidenció que el uso de la plataforma Moodle se relaciona de manera positiva y significativa con el desempeño académico. Este resultado es consistente con los reportados por Bedregal y Tupacyupanqui (2018), quienes encontraron que el uso de la plataforma Moodle mejoró el desempeño académico en matemática de estudiantes de la Universidad Nacional de San Agustín (Arequipa, Perú), asimismo, otros autores evidenciaron una relación positiva entre el uso de TIC y el desempeño académico en matemáticas, tanto en universidades (Yáñez y Nevárez, 2018), como en educación básica (Pichardo, 2012), así como en otras disciplinas (Sosa y Rodríguez, 2009, Flores, 2016; Cardona, Vélez y Tobón, 2016; Saavedra, 2017; Bedregal y Tupacyupanqui, 2018). Un aspecto a resaltar en la presente investigación es que el porcentaje de estudiantes que logró un alto desempeño es reducido, lo cual puede ser explicado por el hecho de

el uso de las TICs en la educación ha sido inconsistente, pues son diversos los factores inciden en su eficacia (Selwyn, 2014).

También se verificó que una buena gestión de contenidos es relevante para la construcción del conocimiento apoyado en las TICs (Sosa y Rodríguez, 2009), lo cual se traduce en una mejora del desempeño académico del estudiante (Bedregal y Tupacyupanqui, 2018).

Asimismo, los resultados obtenidos indican que el nivel de la comunicación a través de la plataforma Moodle no se relaciona de manera positiva y significativa con el desempeño académico. Este resultado no concuerda (aunque por muy poco margen estadístico) con lo reportado por la literatura especializada (Cardona, Vélez y Tobón, 2016), lo cual contradice, en parte, la teoría vigente y, entre otras causas, se puede inferir que posiblemente hay un error tipo II, lo cual implica que la potencia estadística de la muestra pudiera no ser adecuada (Vargas y Mora-Esquivel, 2017), hecho que puede ser corregido en futuras investigaciones aumentando el tamaño de la muestra.

También se corroboró que el nivel de evaluación de la enseñanza que se recibe mediante la plataforma Moodle está asociado, de manera importante, con los objetivos de las TICs, tales como aprendizajes significativos y continuos, y motivación, entre otros (Ayil, 2018), que se traducen en un mejor desempeño académico.

Como conclusión global, se tiene que el uso de la TIC contribuye a mejorar el desempeño académico de los estudiantes, para lo cual es indispensable una buena gestión de contenidos, que logre captar la atención y se planeé en función de los intereses de los de estudiantes, a fin de cambiar del modelo tradicional de enseñanza, basado en el docente, al modelo centrado en el estudiante, tal como lo propone la teoría constructivista del aprendizaje y lo promueven múltiples instituciones, entre las que destaca la UNESCO, como solución para mejorar la calidad de la educación en los países en vías de desarrollo.

**Implicaciones prácticas:** 1) con base en los resultados obtenidos es conveniente continuar y ampliar a otras disciplinas la iniciativa de utilizar las TICs en la Universidad, 2) aspectos como la comunicación deben ser abordados con más detalles para encontrar explicaciones válidas.

**Limitaciones y líneas futuras de investigación:** sería conveniente ampliar el tamaño de la muestra e incorporar más variables al estudio, sobre todo las relacionadas con características sociodemográficas y académicas de los estudiantes, y abordar investigaciones causales.

## Referencias bibliográficas

- Alarcón, D., Ramírez, M. y Vilchez, M. (2014). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y su relación con el aprendizaje del idioma inglés en los estudiantes de la especialidad de inglés-francés, promoción 2011 de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle*, Chosica, 2013. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Educación - Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú.
- Aletras, V., Kostarelis, A., Tsitouridou, M., Niakas, D. y Nicolaou, A. (2010). "Development and preliminary validation of a questionnaire to measure satisfaction with home care in Greece: an exploratory factor analysis of polychoric correlations". *BMC Health Services Research*, 10(189), 1-14.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D. y Hanesian, H. (2006). *Psicología educativa: Un punto de vista cognitivo*. México: Editorial Trillas.
- Ayil, J. (2018). "Entorno virtual de aprendizaje: una herramienta de apoyo para la enseñanza de las matemáticas". *RITI Journal*, 6 (11), 34-39.
- Barker, J. y Gossman, P. (2013). "The learning impact of a virtual learning environment: students' views". *Teacher Education Advancement Network Journal*, 5(2), 19-38.
- Bayne, S. (2015). "What's the matter with 'technology-enhanced learning'?". *Learning, Media and Technology*, 40(1), 5-20.
- Bedregal, N. y Tupacyupanqui, D. (2018). Integración de metodologías activas y aula virtual en los procesos enseñanza-aprendizaje de matemática discreta. 16th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: Innovation in Education and Inclusion, 19-21 July 2018. Lima
- Bohnstedt, K., Jerome, M., Lojkovic, D., Brigham, F. y Behrmann, M. (2013). "Instructor interaction and immediacy behaviors in a multipoint distance educational environment: Using Technology to improve low-incidence teacher preparation". *Journal of Special Education Technology*, 28, (4), 27-41
- Borgobello, A. y Roselli, N. (2016). "Rendimiento académico e interacción sociocognitiva de estudiantes en un entorno virtual". *Educ. Pesqui.*, São Paulo, 42(2), 359-374.
- Burbules, N. y Callister, T. A. (2018). The risky promises and promising risks of new information technologies for education. En N. Burbules (Ed.). *Watch It. The risks and promises of information technologies for education* (pp. 1-18). New York: Routledge
- Campbell, D. E. (2014). "The influence of teacher immediacy behaviors on student performance in an online course (and the problem of method variance)". *Teaching of Psychology*, 41(2), 163-166.

- Cardona, S., Vélez, J. y Tobón, S. (2016). "Contribución de la evaluación socioformativa al rendimiento académico en pregrado". *Educar*, 52(2), 423-447
- Celebi, N. (2019). "Teachers and ICT's in secondary education: The Turkish case". *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES)*, 3(1), 19-28.
- Di Franco, G. (2016). "Multiple correspondence analysis: one only or several techniques?". *Quality & Quantity*, 50(3), 1299-1315
- Enayati, T., Modanlo, Y. y Mir, F. (2012). "Teachers' Attitudes towards the Use of Technology in Education". *J. Basic. Appl. Sci. Res.*, 2(11) 10958-10963
- Flores, E. (2016). *Influencia de la plataforma Moodle en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de pre calculo I de la Universidad Continental*. Tesis de posgrado, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú.
- García, A. (2013). *Utilización de las TIC en el aula. Geogebra y Wiris*. Tesis de maestría, Universidad de Almería, España.
- García, M., Alvarado, J. y Jiménez, M. (2000). "La predicción del rendimiento académico: regresión lineal versus regresión logística". *Psicothema*, 12, 248-252
- García-Valcárcel, A. y Tejedor, F. J. (2017). "Percepción de los estudiantes sobre el valor de las TIC en sus estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento". *Educación XXI*, 20(2), 137-159,
- Gargallo, B., Morera, I., Iborra, S., Climent, M. J., Navalón, S. y García, E. (2014). "Metodología centrada en el aprendizaje. Su impacto en las estrategias de aprendizaje y en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios". *Revista Española de Pedagogía*, 259, 415-435.
- Greenacre, M. (2008). *La práctica del análisis de correspondencias*. Bilbao: Fundación BBVA.
- Hashemi, A. (2016). "The Impact of Information and Communication Technology (ICT) on Teaching English to College Students". *EFL Journal*, 1(3), 203-218.
- Henderson, M., Selwyn, N. y Aston, R. (2015). "What works and why? Student perceptions of 'useful' digital technology in university teaching and learning". *Studies in Higher Education*. DOI: 10.1080/03075079.2015.1007946
- Huertas, A. y Pantoja, A. (2016). "Efectos de un programa educativo basado en el uso de las TIC sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado en la asignatura de tecnología de educación secundaria". *Educación XXI*, 19 (2), 229-250.
- IBM Knowledge Center (2019). *Análisis de correspondencias múltiples*. Recuperado de [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSLVMB\\_25.0.0/statistics\\_mainhelp\\_ddita/spss/categories/idh\\_mcan.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSLVMB_25.0.0/statistics_mainhelp_ddita/spss/categories/idh_mcan.html)
- Kidd, R. S. y Stamatakis, M. K. (2006). "Comparison of students' performance in and satisfaction with a clinical pharmacokinetics course delivered live and by interactive videoconferencing". *American Journal of Pharmaceutical Education*, 70(1), 10.
- Lee, S., Srinivasan, S., Trail, T., Lewis, D. y Lopez, S. (2011). "Examining the relationship among student perception of support, course satisfaction, and learning outcomes in online learning". *The Internet and Higher Education*, 14(3), 158-163.
- López, E. (2015). *El uso de las TICs para el aprendizaje de la geometría*. Tesis de pregrado, Universidad de Valladolid, España.
- Marcilla, C. (2014). *Las TICs en la didáctica de las matemáticas*. Tesis de posgrado, Universidad de Burgos, España.
- Mejía, P. (2015). *El plan curricular y el desempeño académico por competencias de los estudiantes de los últimos ciclos de la escuela profesional de contabilidad y finanzas – USMP – año 2014*. Tesis de doctorado, Universidad de San Martín de Porres, Lima. Perú.
- Ministerio de educación y Ciencia (2019). *Sistemas de gestión del aprendizaje: Moodle*. Recuperado de <http://ares.cnice.mec.es/informes/16/contenido/47.htm>
- Mondragón, M. (2014). "Uso de la correlación de Spearman en un estudio de intervención en fisioterapia". *Movimiento Científico*, 8(1), 98-104
- Monereo, C. y Badia, A. (2013). "Aprendizaje estratégico y tecnologías de la información y la comunicación: una revisión crítica". *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 14(2), 15-41
- Moodle. (2019). *Acerca de Moodle*. Recuperado de: [https://docs.moodle.org/all/es/Acerca\\_de\\_Moodle](https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle)
- Najmul, A. (2013). "Investigating e-learning system usage outcomes in the university context". *Computers & Education*, 69, 387-399.
- North Central Regional Educational Laboratory. (2003). *enGauge 21st century skills: Helping students thrive in the digital age*. Recuperado de: <http://sd74.org/home/files/litskillsbrochure.pdf>
- Noteborn, G., Dailey-Hebert, A., Carbonell, K. y Gijsselaers, W. (2014). "Essential knowledge for academic performance: Educating in the virtual world to promote active learning". *Teaching and Teacher Education*, 37, 217-234.
- Onrubia, J. (2016). "Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento". *RED-Revista de Educación a Distancia*, 50(3), 1-14.
- Ore, J. (2017). *Influencia de la plataforma Moodle como recurso didáctico en la mejora de las capacidades de la formación específica del módulo ocupacional de digitación en ofimática en los estudiantes del centro de educación técnico productivo Nuestra Señora de Lourdes*. Tesis de posgrado, Universidad de San Martín de Porres, Lima. Perú.

- Palomares, A., Cebrián, A. y Perales, R. (2018). "Integración de herramientas TIC de la Web 2.0 en el campus virtual universitario de la UCLM. (Estudio inter-sujetos)". *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 3, 103 - 113
- Pichardo, I. (2012). "Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica". *Revista de Educación Mediática*. 1(2), 127-147.
- Pita, S. y Pértiga, S. (1997). "Relación entre variables cuantitativas". *Cad Aten Primaria*, 4, 141-144
- Pizarro, R. (2011). *Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos*. Tesis de posgrado, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.
- Prantosh, P., Bhuimali, A. y Aithal, P. S. (2017). "Indian Higher Education: With Slant to Information Technology— a Fundamental Overview". *International Journal on Recent Researches in Science, Engineering & Technology*, 5(11), 31-50.
- Restrepo, L. y González, J. (2007). "De Pearson a Spearman". *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 20(2), 183-192.
- Rincón, M. (2008). "Los entornos virtuales como herramientas de asesoría académica en la modalidad a distancia". *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 25, 1-20.
- Rodríguez, M. (2007). *Análisis multivariado del desempeño académico de estudiantes universitarios de Química*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Romero, C., Espejo, P., Zafra, A., Romero, J. y Ventura, S. (2013). "Web usage mining for predicting final marks of students that use moodle courses". *Computer Applications in Engineering Education*, 21(1), 135-146.
- Saavedra, D. (2017). *Aplicación de la plataforma Moodle y rendimiento académico de los educandos del área inglés CAE*. Tesis de posgrado, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- Sael, N., Marzak, A. y Behja, H. (2013). "Web usage mining data preprocessing and multi-level analysis on moodle". *International Journal of Computer Science*, 10(2), 347-354.
- Saidi, K. y Mongi, C. (2018). "The Effect of Education, R&D and ICT on Economic Growth in High Income Countries". *Economics Bulletin*, 38(2), 810-825
- Sánchez, G. (2014). *Uso del blog para el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en alumnas del segundo de secundaria de un colegio particular de Lima*. Tesis de posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Selwyn, N. (2014). *Digital Technology and the Contemporary University*. London: Routledge.
- Sosa, M. y Rodríguez, C. (2009). "Prácticas de Enseñanza para el logro de Competencias. Resultados de una experiencia didáctica apoyada en Moodle". *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 75-83.
- Srinivas, T., Rao, P., Sridhar, T., Babu, T. y Rao, N. (2018). "Impact of Information and Communication Technologies on Agricultural Education". *Journal of Krishi Vigyan*, 6(2), 141-145.
- Srivastava, P. (2012). *Educational informatics: An era in education*. IEEE International Conference on Technology Enhanced Education (ICTEE), Kerala, 2012, pp. 1-10.
- Stahl, B., Jirotko, M. y Eden, G. (2013). Responsible Research and Innovation in Information and Communication Technology: Identifying and Engaging with the Ethical Implications of ICTs. En R. Owen, M. Heintz y J. Bessant, (Eds.). *Responsible Innovation* (pp. 199-218). USA: John Wiley & Sons, Ltd.
- UNESCO (2019). *Las TIC en la educación*. Recuperado de <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>
- UNESCO (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Valle, A., Cabanach, R. G., Núñez, J. C., González-Pienda, J., Rodríguez, S. y Piñeiro, I. (2003). "Cognitive, motivational and volitional dimensions of learning: an empirical test of a hypothetical model". *Research in Higher Education*, 44, 557-580.
- Vargas, T. y Mora-Esquivel, R. (2017). "Tamaño de la muestra en modelos de ecuaciones estructurales con constructos latentes: Un método práctico". *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(1), 1-34.
- Yáñez, V. y Nevárez, M. (2018). "Exelearning: recurso digital de una estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de matemática 3C TIC". *Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 7(4), 98-121.